FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

ANNÉE 1967 N° 121

# THÈSE

*PRÉSENTÉE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE*

*PAR*

BREITENBACH Alice

*Née le 17 Mars 1939 à STRASBOURG*

*ANCIENNE EXTERNE DES HOPITAUX DE STRASBOURG*

---

## *ÉTUDE COMPARATIVE ET INDICATIONS RESPECTIVES DE LA TRACHÉOTOMIE ET DE L'INTUBATION PROLONGÉE.*

---

*Président :* Mr. G. F. GREINER, Professeur.

IMPRIMERIE LES PRESSES DE LA LICORNE
*15-16, Rue des Juifs - 67 - SAVERNE*

FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

ANNÉE 1967 N° 121

# THÈSE

*PRÉSENTÉE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE*

*PAR*

BREITENBACH Alice

*Née le 17 Mars 1939 à STRASBOURG*

*ANCIENNE EXTERNE DES HOPITAUX DE STRASBOURG*

## *ÉTUDE COMPARATIVE ET INDICATIONS RESPECTIVES DE LA TRACHÉOTOMIE ET DE L'INTUBATION PROLONGÉE.*

*Président :* Mr. G. F. GREINER, Professeur.

IMPRIMERIE LES PRESSES DE LA LICORNE

*15-16, Rue des Juifs - 67 - SAVERNE*

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

## FACULTE DE MEDECINE DE STRASBOURG

| | |
|---|---|
| Doyen | MM. CLAVERT Jean |
| Doyens honoraires | CALLOT Jacques |
| | FONTAINE René |
| Assesseur | CALLOT Jacques |

## PROFESSEURS TITULAIRES

| MM. | |
|---|---|
| ARON Claude | Histologie |
| BASSET André | Clinique Dermatologique |
| BUCK Paul | Chirurgie Infantile |
| CALLOT Jacques | Parasitologie |
| CHAMBRON Jacques | Physique Biologique |
| CHAUMONT André | Médecine Légale et Sociale |
| CLAVERT Jean | Embryologie et Morphologie expérimentale |
| FONTAINE René | Clinique Chirurgicale A |
| GANDAR Robert | Clinique Gynécologique et Obstétricale 1 |
| GREINER Georges | Clinique Oto-Rhino-Laryngologique |
| GROS Charles | Electro-Radiologie |
| JUNG Adolphe | Chaire de Pathologie et Clinique Séméiologique Chirurgicales |
| KAMMERER Théophile | Clinique Psychiatrique |
| KAYSER Charles | Physiologie |
| KLEIN MArc | Biologie Médicale |
| KORITKE Jean-Georges | Anatomie Normale |
| LE GAL Yvon | Anatomie Pathologique |
| MANDEL Paul | Chimie Biologique |
| METZ Bernard | Physiologie Appliquée |
| METZGER Henri | Thérapeutique |
| MINCK Raymond | Chaire de Bactériologie, Virologie et Immunologie Générale |
| MULLER Pierre | Clinique Gynécologique et Obstétricale 2 |
| NORDMANN Jean | Clinique Ophtalmologique |
| OUDET Pierre | Pneumo-Phtisiologie |
| SACREZ Robert | Pédiatrie et Puéricultur |
| SCHWARTZ Jean | Pharmacologie et Médecin expérimentale |

| | |
|---|---|
| STAHL Jules | Clinique Médicale B |
| STEPHAN Frédéric | Pathologie expérimentale |
| THIEBAUT François | Clinique Neurologie |
| VEDRINE Jean | Stomatologie |
| WAITZ Robert | Hématologie |
| WARTER Julien | Clinique Médicale A |
| WEISS Alfred | Clinique Chirurgicale B |
| N... | Hydrologie |
| N... | Hygiène |

## PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

| MM. | |
|---|---|
| BRONNER Albert | Clinique Ophtalmologique |
| KARLI Pierre | Biologie Médicale |
| MARESCAUX Jean | Histologie |
| MARX Charles | Physiologie |
| MAYER Georges | Hématologie |
| ROHMER Francis | Clinique Neurologique |
| SEROR Joseph | Pathologie Chirurgicale |
| WINCKLER Georges | Anatomie |

## PROFESSEURS SANS CHAIRE

| MM. | |
|---|---|
| BATZENSCHLAGER André | Anatomie Pathologique |
| BOLLACK Claude | Clinique Chirurgicale A |
| BURCHARD Guy | Pneumo-Phtisiologie |
| DORNER Marc | Clinique Médicale B |
| KIRN André | Hygiène |
| LAVILLAUREIX Jean | Bactériologie |
| MANTZ Jean-Marie | Clinique Médicale A |
| MARCOUX François | Médecine Légale |
| WITZ Jean-Paul | Clinique Chirurgicale B |

## MAITRES DE CONFERENCES AGRECES

| MM. | |
|---|---|
| ADLOFF Michel | Clinique Chirurgicale B |
| APROSIO Norbert | Anatomie |
| ASCH Léopold | Clinique Médicale A |
| BLOCH Roger | Pharmacologie |
| BOCKEL René | Clinique Médicale B |
| BRINI Alfred | Clinique Ophtalmologique |
| CHAMBON Pierre | Chimie Biologique |
| EBTINGER René | Clinique Psychiatrique |

| | |
|---|---|
| FINCKER Louis | Clinique Médicale B |
| GAUTHIER-LAFAYE Pierre | Département d'Anesthésiologie |
| GRENIER Jacques | Clinique Chirurgicale B |
| HERAN Jacques | Pathologie expérimentale |
| ISCH François | Clinique Neurologique |
| ISRAEL Lucien | Clinique Psychiatrique |
| JAHN Henri | Clinique Médicale B |
| JUIF Jean | Pédiatrie et Puériculture |
| KEILING Roger | Electro-Radiologie |
| KELLER Bernard | Gynécologie et Obstétricale 2 (maternité) |
| KEMPF François | Electro-Radiologie (Clinique Médicale A) |
| KEMPF Ivan | Pathologie Chirurgicale (Centre de Traumatologie) |
| KIENY René | Clinique Chirurgicale A |
| KREMER Michel | Parasitologie |
| LANG Gabriel | Hôpital Orthopédique Stéphanie |
| LEVY Jean-Marc | Pédiatrie et Puériculture |
| MALEVILLE Jean | Clinique Dermatologique |
| MAURER Charles | Clinique Médicale B |
| Mme MAYER Simone | Hématologie |
| PHILIPPE Emile | Anatomie Pathologique |
| ROEGEL Emile | Pneumo-Phtisiologie |
| ROHMER Albert | Institut de Puériculture |
| SACREZ André | Clinique Médicale A |
| SCHAFF Georges | Physiologie |
| SCHNEEGANS Ernest | Pédiatrie et Puériculture |
| SCHVINGT Eugène | Clinique Chirurgicale B |
| SIBILLY Abel | Clinique Chirurgicale A |
| VERGNES René | Physique Biologique |
| VINCENDON Guy | Chimie Biologique |
| VOEGTLIN Raymond | Clinique Médicale A |
| WACKENHEIM Auguste | Electro-Radiologie (clinique Neurologique) |
| WALTER Jean-Pierre | Electro-Radiologie |
| WARTER Pierre | Electro-Radiologie (clinique Chirurgicale A) |
| WEILL Jean-Pierre | Clinique Médicale A |
| WILLARD Daniel | Pédiatrie et Puériculture |

## PROFESSEUR ASSOCIE

| | |
|---|---|
| M. PHILIPPIDES Demètre | Clinique Neurologique |

## A G R E G E S

| | | |
|---|---|---|
| MM. | CHAMPY Maxime | Stomatologie |
| | FRANK Robert | Stomatologie |
| | KLOTZ Gilbert | O.R.L. |
| | MEHL Jacques | Médecine Légale |

## AGREGES LIBRES

| | | |
|---|---|---|
| MM. | BEYER Paul | MM. KUHLMANN Daniel |
| | FORSTER Emile | KUNTZMANN Jean |
| | HOLLENDER Louis | MULLER Jean-Nicolas |

## DIRECTEUR DE L'INSTITUT DENTAIRE

M. le Professeur VEDRINE Jean

## CHARGES D'UN COURS D'ENSEIGNEMENT COMPLEMENTAIRE

MM. MOISE, SINGER, TISSIER.

## SECRETAIRE PRINCIPAL DE LA FACULTE DE MEDECINE

M. Gilbert KIEHL

## PROFESSEURS HONORAIRES

| | | |
|---|---|---|
| MM. | ARON Max | MM. ROHMER Paul |
| | BURGER Paul | SCHMID Frédéric |
| | BENOIT Jacques | THIODET Jean |
| | ROEDERER Jean | VINTEMBERGER Pierre |

---

La Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées commes propres à leur auteurs, et qu'elle entend ni les approuver, ni les improuver.

# SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Etre suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les moeurs, ni à favoriser les crimes.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis resté fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

A MES PARENTS.

A MES SOEURS.

A GERARD.

A Notre Président de Thèse

Monsieur le Professeur G.F. GREINER

Directeur de la Clinique oto-rhino-laryngologique de la Faculté de Médecine de Strasbourg.

Il nous a fait le grand honneur de présider cette thèse, qu'il veuille trouver ici, l'expression de notre gratitude et de notre respect.

A Messieurs Les Membres Du Jury

- Monsieur le Professeur L.F. HOLLENDER
  Lors de nos remplacements d'anesthésie nous avons pu apprécier l'exactitude de son jugement et l'amabilité de ses conseils.
  Nous l'assurons de nos sentiments profondément respectueux.

- Monsieur le Professeur P. GAUTHIER-LAFAYE
  Chef du Département d'Anesthésiologie
  Il nous a confié ce travail et en a guidé la réalisation.
  Nous le prions de croire à nos sentiments profondément respectueux.

- Monsieur le Professeur M. ADLOFF

Nous avons pu reconnaître la sympathie et l'intérêt qu'il nous a toujours accordés, qu'il trouve ici le témoignage de notre profond attachement et de notre admiration sincère.

- A Messieurs les Professeurs de la Faculté de Médecine de Strasbourg

  En témoignage de notre reconnaissance pour l'enseignement qu'ils nous ont donné.

- Au Docteur Suzanne DEGENNE

  Elle a su dès notre premier contact nous faire connaître et aimer l'Anesthésiologie, qu'elle trouve ici le témoignage de notre très sincère reconnaissance.

- Aux Infirmières du bloc opératoire de la Clinique Chirurgicale B.

# Sommaire


- INTRODUCTION
- HISTORIQUE
  - I. Trachéotomie
  - II. Intubation
  - Conclusion
- RAPPEL ANATOMIQUE
- PHYSIOPATHOLOGIE
  - I. Courtcircuitage des voies aériennes sup.
  - II. Contrôle de la liberté des voies aériennes
  - III. Ventilation artificielle
  - Conclusion
- TECHNIQUE
  - I. La trachéotomie
    - . trachéotomie expresse
    - . trachéotomie réglée
  - II. L'intubation
    - . voie nasale
    - . voie orale
  - Conclusion
- SOINS
  - A) Surveillance
  - B) Aspiration
  - C) Lutte contre l'infection
  - D) Climatisation
  - E) Physiothérapie
  - F) Changement des canules et des sondes
  - G) Alimentation
  - H) Arrêt de la période de ventilation artificielle

- COMPLICATIONS

I. La trachéotomie
A. Accidents ou incidents opératoire
B. Complications précoces
C. Complications secondaires
D. Séquelles

II. Intubations
A. Dysphonie
B. Ulcération et granulome
C. Sténose
D. Sinusite

Conclusion

- AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES DEUX TECHNIQUES
- INDICATIONS

I. Sur le plan chirurgical
II. Sur le plan médical
III. Chez le nourrisson et l'enfant

- CONCLUSION.

# Introduction

La sauvegarde de la liberté des voies aériennes et le maintien d'une bonne hématose sont parmi les principes fondamentaux de l'anesthésie et de la réanimation cardio-respiratoire. Dans les cas graves, la trachéotomie est un des moyens de préserver les voies aériennes. Elle a transformé les possibilités de la chirurgie.

Dans ce travail, nous ne contesterons pas son efficacité, car ses indications sont étendues. Il existe cependant des cas limites où, la trachéotomie comportant des dangers certains, on peut se demander si ses inconvénients ne dépassent pas ses avantages.

Actuellement la liberté des voies aériennes et la ventilation artificielle correcte peuvent être obtenues par un geste moins traumatisant, à savoir l'intubation prolongée.

Ces deux techniques étant déjà très connues, nous ferons volontairement un rappel historique très court, puis nous essayerons de comparer ces deux méthodes de réanimations dans leur aspect anatomo-physio-pathologique, leur technique, leurs complications, leurs avantages.

Ce qui nous permettra par une meilleure appréciation de leurs mérites et de leurs défauts de poser leurs indications respectives.

Nous avions dans une première inspiration été tenté d'intituler ce travail "intubation prolongée contre trachéotomie", en fait ainsi que nous pensons le démontrer il ne saurait y avoir opposition entre les deux méthodes mais, au contraire, apposition.

# Historique.

# I.

# La Trachéotomie

Gravure égyptienne représentant une trachéotomie exécutée en position assise.

(d'après bactériologica virologica)

Dès l'antiquité, la trachéotomie, jouit d'un certain prestige. En l'an 3600 av. J.C., les EGYPTIENS la pratiquent déjà.

AESCLEPIADE, chirurgien grec décrit la méthode au I° siècle av. J.C. Il exécute la trachéotomie en musique et en position assise. Trois siècles plus tard, GALIEN et ARETEUS la condamnent violemment, et ce faisant, la font sombrer dans l'oubli. Oubli qui se prolonge jusqu'au 16 ème siècle où l'Italien, Antonius MUSA BRASSAVOLA, remporte un succès spectaculaire en trachéotomisant quelques malades.

Au 17 ème s. c'est Moreau qui fut le premier à opérer en position de décubitus dorsal.

Ce n'est qu'au 19 ème s., lors d'une épidémie de diphtérie à PARIS, que deux médecins, BRETONNEAU et TROUSSEAU, reconnaissent la valeur intrinsèque de cet acte médical, et en formulent la technique.

En 1858, SNOW, expérimente une anesthésie au moyen de la trachéotomie sur un lapin.

En 1871, TRENDELENBURG, pratique la première anesthésie avec trachéotomie chez l'homme.

Connue et utilisée depuis fort longtemps, il est curieux de voir que, la trachéotomie est reléguée, jusqu'à la seconde moitié du 20° s., essentiellement dans le domaine de l'otorhinolaryngologie.

Elle est uniquement destinée à lever les obstacles mécaniques du conduit aérien supérieur.

L'expansion dramatique de plusieurs épidémies de poliomyélite (U.S.A.-Royaume Uni-Danemark) a pourtant prouvé le rôle salvateur de la méthode. Par la suite les multiples avantages de la trachéotomie se sont affirmés. Elle n'est plus selon le mot de LAURENS et AUBRY : "une opération que l'on fait souvent d'urgence, qui est émouvante et qui exige du sang froid de la part du médecin". Elle devient une méthode d'usage plus courant et bien codifié.

C'est T.C. GALLOWAY, un laryngologiste américain, en 1943, qui après les essais de : J.C. WILSON en 1932, démontre péremptoirement l'efficacité de la trachéotomie dans les encombrements des voies respiratoires d'origine neurogène.

Carter et Giuseffi 1951, reconnaissent les propriétés physiologiques fondamentales de la trachéotomie. Ils démontrent les conséquences sur la ventilation alvéolaire, la réduction de l'espace mort, la diminution des pressions intrathoraciques.

L'expérience du professeur H.C.A. Lassen, au Danemark, fait franchir une nouvelle étape à la trachéotomie : en innovant les possibilités de la ventilation mécanique artificielle par la trachéotomie. Il est vrai qu'il avait à sa disposition pour expérimenter cette technique, un matériel humain important : 3.000 cas de poliomyélites en 5 mois (dont 1/3 avec forme respiratoire grave). Et à sa disposition un appareillage minime comprenant : 1 poumon d'acier et 6 cuirasses.

En collaboration avec l'anesthésiste, IBSEN, il a recours à la trachéotomie pour l'assistance respiratoire manuelle. Les résultats sont convaincants; la mortalité de 80 % est abaissée à 40 %, puis à 20 %. Sans aucun doute, la trachéotomie a amélioré considérablement le pronostic de ce fléau.

La trachéotomie devient une méthode de traitement et de ce fait répond à des principes bien établis. Dès lors elle a été réhabilitée à juste titre, dans la réanimation respiratoire. R. Monod, A. Germain, M. Latarget et H. Le Brigand diffusent en France les indications nouvelles de la trachéotomie.

# II L'intubation prolongée

L'idée d'introduire une sonde dans la trachée pour maintenir une ventilation pulmonaire remonte au 16 ème siècle où VESALE intube un mouton.

Mais ce n'est que beaucoup plus tard au 19 ème s. que MAC EWEN décrit une technique d'intubation. O'DWYER invente un mandrin porte-tube en 1887. Le premier laryngoscope est décrit par KIRSTEIN. EISENMENGER perfectionne la sonde d'intubation en y joignant un ballonnet péritubaire. En 1900, KUHN expose fort bien les avantages de cette nouvelle technique : il se sert de sondes métalliques en argent, propose la voie nasale, une anesthésie locale préalable, et utilise pour la première fois le packing du pharynx.

En 1912, JACKSON invente son laryngoscope, l'intubation entre dans la pratique courante en anesthésie. MAGILL, GILLEPSIE 1941, ROWBOTHAM, NEFFSON 1949 GUEDEL, en améliorent le matériel et la technique.

Depuis, l'intérêt de l'intubation ne fait que grandir : en chirurgie céphalique et thoracique d'abord, puis elle devient peu à peu un geste impératif dans la chirurgie moderne et en réanimation.

Son utilisation en réanimation, se fait par étapes successives.

- Avant 1958, l'intubation est le relais avant la trachéotomie. Elle assure la sécurité du malade et le confort du chirurgien.

- La notion d'intubation prolongée est cependant récente. L'intubation est dite prolongée, après une durée de 12 heures. Les premiers essais ont été des échecs en raison d'un matériel défectueux et non approprié : FOREGGER 1946 BRIGGS 1959 URRY 1951.

- JENKINS emprunte une tactique d'expectative et instaure la trachéotomie différée.

- En 1959 P. SEDAILLAN rapporte un cas d'intubation prolongée de 14 jours, chez un nouveau-né, qui se termine par un décès. L'autopsie ne révèle aucune lésion ulcéreuse.

- En 1960 SYKES fait encore des essais infructeux. En 1962 BRANSTATER rapporte une série de 12 cas d'intubations prolongées.

- En 1965 I.M.M.C. Donald et JC. Stocks présentent l'intubation prolongée nasotrachéale comme une alternative de la trachéotomie. T.H. ALLEN et STEVEN publient 61 cas chez les enfants et conseillent l'intubation prolongée chez ces sujets, plutôt que la trachéotomie.

- En 1965 H.T. DAVENPORT, utilise une intubation de quelques jours comme relais de la trachéotomie après une décanulation difficile.

- La même année, Mr. J. BAUMANN, reconnaît l'utilité de l'intubation prolongée en réanimation postopératoire. Ses opérés qui présentent une insuffisance respiratoire demeurent intubés 48 à 72 heures sans inconvénient. Dans son rapport au 67ème congrès de chirurgie, il affirme que "l'intubation prolongée permet d'éviter les trachéotomies inutiles avec leurs aléas". C'est ainsi qu'il s'oppose formellement au point de vue ancien de P. Aboulker qui écrit dans son rapport en 1959 : "Laisser un tube à demeure dans la trachée pour quelques heures ou quelques jours, chez un malade conscient ou en état de veille, est chose impossible. Sa tolérance par un malade éveillé est impensable.

A travers ce rappel historique, nous pouvons affirmer que la réanimation respiratoire s'est développée en trois phases :

- initialement la trachéotomie permet de faire face à des problèmes de détresse respiratoire. Elle courtcircuite l'obstacle d'amont pour rétablir une ventilation pulmonaire supprimée.
- dans une deuxième phase, à partir de 1950, la trachéotomie a de nouvelles indications : ce sont les indications d'aval :
  - trachéotomie d'assèchement
  - ventilation artificielle.
- dans une troisième étape : l'intubation prolongée même chez un sujet conscient, permet d'appliquer l'assistance respiratoire et restreint les indications de la trachéotomie.

# Rappel Anatomique

## des voies urinaires supérieures

Les fosses nasales :

Il y a dans les fosses nasales plusieurs éléments qui intéressent plus spécialement l'intubation.

Tout d'abord, la direction des fosses nasales : elle est antéropostérieure et c'est elle qui conditionne la direction à donner au tube.

C'est sur le plancher des fosses nasales que cheminera la sonde nasotrachéale, il est horizontal.

Les parois externes, elles sont complexes et tourmentées par le relief des cornets et des méats. Les cornets peuvent être hypertrophiés surtout chez l'enfant. Ils peuvent être hypervascularisés et être une source d'hémorragies. On peut obvier à cette hypertrophie par la pulvérisation d'une solution d'adrénaline qui rétracte les cornets et reperméabilise les fosses nasales. La communication des méats avec les sinus, explique l'existance parfois de sinusite après certaines intubations.

La cloison des fosses nasales constitue la paroi interne de celles ci. Elle peut être déviée et empêcher l'introduction d'un tube dans une fosse nasale, mais permet cependant de l'introduire de l'autre côté.

La muqueuse comprend des cellules ciliées à action spécifique. En effet ce sont les vibrisses et les cils vibratiles qui par leur mouvement permanent purifient l'air. Cette muqueuse nasale exerce une fonction d'humidification de l'air par le mucus sécrété qui en outre, joue un rôle bactériostatique. Grâce à sa riche vascularisation et au système erectile des cornets, l'air sera réchauffé. Cette muqueuse très vascularisée (tache vasculaire) peut-être lésée au cours de manoeuvres d'intubation et provoquer des hémorragies.

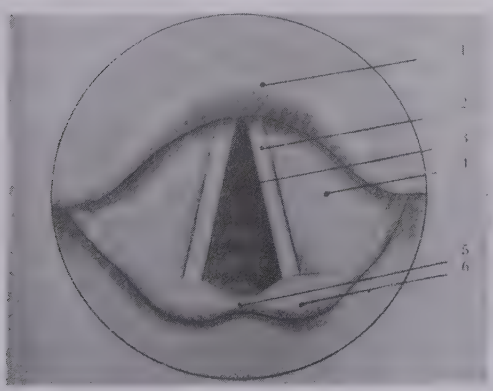
Le pharynx :

Il s'étend verticalement, en arrière des fosses nasales. Il correspond à un changement de direction : trajet horizontal dans les fosses nasales, deviendra vertical dans le pharynx. Ces modifications de direction, impliquent également un changement de direction du courant gazeux. Le pharynx a une configuration irrégulière : évasé : en haut (4 à 5 cm de diamètre transverse) il tend à se rétrécir dans sa partie inférieure (2 cm). L'extrémité inférieure du pharynx est à 15 cm. de l'arcade dentaire inférieure.

Le pharynx constitue un important carrefour des voies aériennes et digestives. Du fait de sa situation, le rôle du pharynx est complexe. Il effectue le temps pharyngien de la déglutition mouvement réflexe dont le centre est bulbaire (risque de fausses routes dans les paralysies d'origine bulbaire). Le pharynx peut être divisé en trois étages dont la dénomination même, met en valeur l'importance des rapports antérieurs. Ce sont de haut en bas: le nasopharynx, l'oropharynx et l'hypopharynx.

Le larynx :

Segment très différencié des voies aériennes, le larynx est situé à la partie médiane et supérieure du cou. La trachée lui fait suite, il est long de 4 à 5 cm. C'est un conduit mucocartilagineux. Les cartilages du larynx sont au nombre de 5 principaux et de 2 accessoires.



epiglotte

corde vocale inférieure
glotte
corde vocale supérieure

echancrure interaryténoidienne
tubercule de santorini

2. Image laryngoscopique

Le cartilage thyroïde a la forme d'un angle dièdre, dont les lames en s'écartant enchassent le tube laryngé; le cartilage cricoïde, les cartilages aryténoïdes s'articulent avec le cricoïde, ils ont deux apophyses l'une musculaire, postéroexterne, l'autre vocale antérieure, enfin le cartilage épiglottique. Les cartilages accessoires sont en nombre variable. Seuls les cartilages de Santorini et de Wrisberg, sont constants. Une membrane fibroélastique relie les cartilages hyoïde et thyroïde d'une part, cricoïde et thyroïde d'autre part. Du point de vue physiologique, l'articulation cricoaryténoïdienne est la plus importante : siège de mouvements complexes de translation et de rotation, elle peut être facilement luxée, lors de manoeuvres intempestives d'intubation.

Quant aux muscles, ils sont répartis en deux groupes. Les muscles intrinsèques : comprennent le cricothyroïdien (tenseur de la corde vocale), le groupe des cricoaryténoïdiens avec le muscle postérieur dilatateur de la glotte, le latéral constricteur et l'interaryténoïdien ferment la glotte, le groupe des thyroaryténoïdiens avec trois plans, dont le plus important est l'interne : muscle de la corde vocale. Les muscles extrinsèques, en provenance du pharynx et de la langue assurent la suspension, la fixation et l'élévation du larynx.

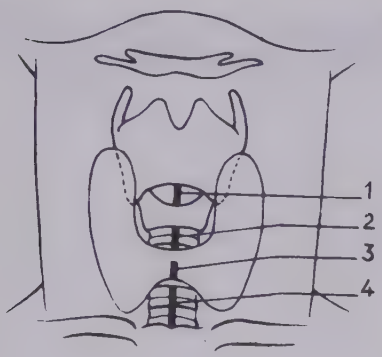
La configuration interne divise le larynx en trois étages, l'étage supérieur ou vestibule, compris entre l'épiglotte en avant, les aryténoïdes en arrière -
l'étage moyen, ou glotte : espace compris entre les cordes vocales inférieures -
l'étage inférieur sousglottique est la région de passage vers la trachée, elle s'évase de haut en bas, limitée par l'anneau cricoïdien, elle constitue l'endroit le plus rétréci chez l'enfant.
L'innervation motrice du larynx est assurée par le nerf récurrent, remarquable par sa fragilité et son importance sémeiologique.
La muqueuse laryngée est constituée par un épithélium cilié sauf au niveau des cordes vocales où il devient stratifié prismatique.

L'importance du tissu cellulaire sousmuqueux explique la fréquence et la rapidité de l'oedème glottique.
Les fosses nasales, le pharynx et le larynx se caractérisent par l'irrégularité de leur structure et de leur relief ce qui entraîne les phénomènes de turbulence et les résistances du flux aérien.

La trachée :

Longue de 4 cm à la naissance, et large de 4 mm de diamètre, elle atteint 12 cm chez l'adulte. Elle s'étend de la partie inférieure du larynx jusqu'à la bifurcation trachéale.
Le repère superficiel de la trachéotomie est, sur la ligne médiane, l'anneau cricoïde que l'on palpe immédiatement en dessous du cartilage thyroïde. Le cricoïde ne doit jamais être sectionné. La trachée est à trois centimètres des téguments. Les différents plans que l'on rencontre pour aborder la trachée sont de la superficie vers la profondeur : les téguments, l'aponévrose cervicale superficielle, sousjacente au tissu souscutané, elle est traversée par les veines jugulaires antérieures qui pénètrent dans l'espace sus-sternal au voisinage de la fourchette sternale et s'anastomosent transversalement.
Les masses musculaires comprennent : un premier plan constitué par le muscle sterno-cléido-hyoïdien en dedans, et l'omohyoïdien en dehors. Ils divergent de haut en bas. Le deuxième plan est constitué par les muscles sterno-thyroïdiens et thyro-hyoïdiens. Les sterno-thyroïdiens divergent de bas en haut.
L'intervalle déterminé par ces muscles a la forme d'un losange. C'est dans l'aire de ce losange qu'apparaîtra le cartilage cricoïde et les premiers anneaux trachéaux.
L'incision de la trachée se fait sur la paroi antérieure de celle-ci.
La région trachéale est parcourue par de nombreuses anastomoses veineuses du tronc thyro-lynguo-facial, qui rejoint la veine jugulaire interne et les anastomoses des veines jugulaires antérieures. La turgescence de ces veines lors d'une anoxie augmente les difficultés opératoires de la trachéotomie.
La trachéotomie peut se faire à différents niveaux:

1) la trachéotomie intercricothyroïdienne : elle est à déconseiller à cause des réactions inflammatoires sous-glottiques qu'elle entraîne.




2) la trachéotomie haute: elle se fait directement sous le cartilage cricoïde, elle est peu utilisée.

3) la trachéotomie moyenne: au niveau du 2ème et 3ème anneau, c'est la plus fréquemment employée. Elle peut être transisthmique et exiger la section et la ligature de l'isthme thyroïdien.

4) la trachéotomie basse : en dessous de l'isthme du corps thyroïdien, elle est difficile à exécuter en raison du passage des veines thyroïdiennes médiane, et inférieures.

3. Les différents niveaux où peut de faire la trachéotomie

Configuration interne de la trachée.

L'épithélium trachéal est remarquablement différencié : il comprend des cellules ciliées qui assurent l'évacuation régulière des sécrétions. La trachéotomie transforme cette muqueuse par métaplasie et les cellules prennent l'aspect d'un revêtement pavimenteux épithélial qui ne peut plus assumer cette fonction d'évacuation.

# Physiopathologie.

I. Courtcircuitage des voies aériennes supérieures: Il en résulte des conséquences mécaniques, physiologiques et physiopathologiques.

1) Effets mécaniques :

La trachéotomie peut contourner un éventuel obstacle pharyngolaryngé. Elle évite les fausses routes, en cas de paralysie du carrefour aérodigestif. Elle courtcircuite le larynx et les voies pharyngolaryngées; alors que l'intubation ne les courtcircuite pas. La ventilation peut se faire par l'intermédiaire d'un tube qui utilise la voie pharyngolaryngée.

2) Conséquences ventilatoires :

La trachéotomie réduit l'espace mort et améliore la ventilation alvéolaire. C'est la ventilation alvéolaire qui commande l'élimination du gaz carbonique et le renouvellement de l'oxygène, elle est liée à la notion d'espace mort. C'est ainsi que l'on peut écrire au cours d'une ventilation réalisée grâce à un volume Vc et une fréquence F :

$$V_A = (Vc - Vm)\ F$$

$V_A$ ventilation alvéolaire minute
Vm volume de l'espace mort
Vc volume courant
F fréquence

De cette dernière équation peut se déduire l'action de la trachéotomie sur la ventilation alvéolaire. Chez un sujet à fréquence respiratoire de 20, dont l'air courant est réduit à 300 cm3, la ventilation alvéolaire minute est :
sans trachéotomie (300-150) 20 = 3000 cm3
avec trachéotomie (300-50) 20 = 5000 cm3
L'espace mort est diminué d'une façon sensible par l'exclusion des fosses nasales, du pharynx et du larynx. La réduction de cet espace mort peut être évaluée à 100 cm3 env. chez l'adulte soit les 2/3. Ce qui a pour conséquence une augmentation de 30 % de la ventilation alvéolaire, le même volume courant étant mieux utilisé.

Il en est de même pour l'intubation. En effet celle-ci réduit l'espace mort anatomique en excluant la partie supralaryngée de la voie respiratoire. Cette diminution est cependant moindre et peut être évaluée à 70 cm3 chez l'adulte;
L'action de l'intubation sur la ventilation alvéolaire s'apprécie par la même formule que pour la trachéotomie et nous retrouvons $V_A = Vc - Vm$ (F)
avec intubation (300 - 80) x 20 = 4400 cm3.

La trachéotomie améliore la dynamique du flux aérien. Elle favorise l'admission du courant aérien dans les voies respiratoires. En excluant le larynx et les voies aériennes supérieures,elle supprime la turbulence du flux aérien. La suppression de l'obstacle glottique à l'expiration facilite l'élimination du $CO_2$ et par là améliore les échanges alvéolaires.
La trachéotomie diminue l'effort des muscles inspiratoires et expirateurs, elle réalise une diminution de l'effort mécanique pour un calibre de canule suffisamment grand.

La résistance du passage de l'air dans les canules de trachéotomie a été étudiée par de nombreux auteurs : Macon et Bruner 1950; Dubois 1956 Galloon 1957, Macinthosh - Mushin - Epstein 1963. ainsi ces auteurs rapportent que la résistance respiratoire dans les tubes augmente avec la vitesse du courant gazeux.

Garzon a calculé l'influence du diamètre des canules sur la résistance et le travail respiratoire.

Le travail dû à la résistance de l'écoulement augmente lorsque le diamètre interne des tubes diminue.

Pour une canule n° 7 et 8 (notation selon Jackson) le travail est le même que celui effectué avec une ventilation par la bouche. Pour les canules n° 9 et 12, le travail est nettement plus petit.

Il en est de même pour les résistances des forces non élastiques à travers les tubes de petit calibre Ainsi pour des canules n° 5 et 6, le travail est le double de celui demandé par les voies naturelles. Les forces élastiques sont également plus grandes pour un calibre de canule réduit.

Quant à la résistance offerte par le système connecteur-humidificateur, elle n'est pas forcément la somme des résistances de ces constituants, mais il faut en tenir compte dans le calcul approximatif de la résistance totale.

- L'intubation améliore également la dynamique du flux aérien et réalise une diminution de l'effort mécanique.

En conclusion, la trachéotomie et l'intubation réduisent le gradient des pressions. Elles diminuent la consommation d'oxygène et par là, la dépense d'énergie.

3°) Effets physiopathologiques

L'exclusion du nez et du pharynx supprime l'humidification et le réchauffement de l'air inspiré ce qui entraîne un état de dessication trachéobronchique.

La trachéotomie et l'intubation abolissent le réflexe de la toux ce qui rend le sujet incapable d'expulser les sécrétions. Par ailleurs, la trachéotomie mettant directement en communication la trachée avec l'air ambiant, est beaucoup plus sujette que l'intubation à la prolifération de germes dangereux qui infecteront forcément les voies aériennes et les poumons.

II. Contrôle de la liberté des voies aériennes :

Toutes deux, trachéotomie et intubation permettent l'aspiration et l'évacuation des mucosités trachéobronchiques, grâce au cheminement possible d'un cathéter par la sonde endotrachéale ou la canule. Nous connaissons les redoutables conséquences de l'encombrement de l'arbre respiratoire, particulièrement l'anoxie et les troubles graves de l'hématose. Des lésions rapidement irréversibles se constituent au niveau du système nerveux et des complications infectueuses bronchiques apparaîssent rapidement.

D'autre part, la trachéotomie et l'intubatio

protègent les voies aériennes contre le reflux du contenu gastrique grâce à l'utilisation de sonde et de canule à ballonnet.

III. Ventilation artificielle :

La trachéotomie de même que l'intubation permet un raccordement de la sonde à un appareil de ventilation artificielle à longue durée.

Conclusion

A l'exception faite de la possibilité de courtcircuiter un obstacle laryngé infranchissable à un tube, l'intubation a sensiblement les effets physiologiques et physiopathologiques que nous assignons à la trachéotomie. Ce ne seront donc pas ces propriétés qui nous permettront de distinguer ou de préférer l'une ou l'autre technique.

# Technique

# I

# La Trachéotomie

La trachéotomie est une méthode d'urgence que tout chirurgien et anesthésiste devrait savoir pratiquer avec rapidité.

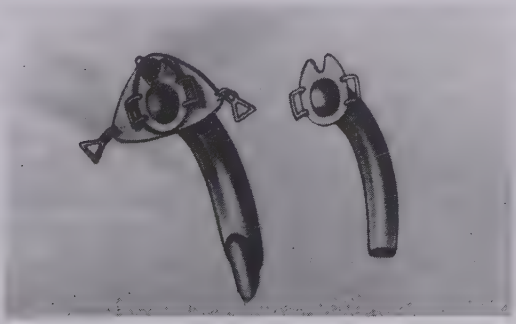
Les trachéotomies expresses : nous les citons pour mémoire, elles s'effectuent à l'aide d'un trachéotome. Ce sont les trachéotomes de BUTLIN-POIRIER, de SHELDEN, de FLOTTES, de GUILLERN et BADRE, de PENLON et de SALVATORE. L'utilisation de ces trachéotomes demande une trachéotomie ultérieure. Ils ne sont pas sans danger ; un cas mortel par perforation de la paroi postérieure de la trachée a été rapporté par SMITH. L' emploi de ces trachéotomes n'est valable qu'en cas de grande urgence, quand toute oxygénation est impossible au masque, ou par intubation. Cette technique permet l'arrivée dans les poumons de l'oxygène sauveur en attendant la confection d'une trachéotomie basse , d'installation plus longue.

La trachéotomie réglée : il est souhaitable de la réaliser dans des conditions techniques impeccables. L'intubation préalable est absolument indispensable.

1° le matériel

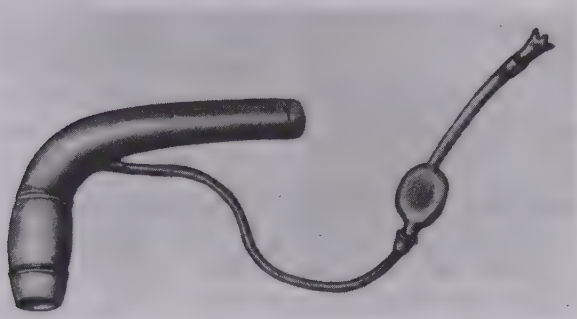
différentes sortes de canules ont été utilisées.

la canule de KRISHABER C'est la canule la plus anciennement utilisée. Elle est en argent. Il ne faut pas oublier après l'avoir introduite dans la trachée de sortir le trocart interne, aveugle et de le remplacer par la canule interne perméable. On peut y adapter un ballonnet amovible. Elle est relativement bien tolérée.



4. Canule de KRISHABER

la canule de SJOBERG elle succède à la canule de KRISHABER. Elle est en caoutchouc munie d'un ballonnet gonflable. On a conçu cette même canule avec deux ballonnets qu'on peut gonfler alternativement, pour éviter les pressions continues sur la muqueuse



5. Canule de SJOBERG

les canules Portex ce sont des canules à ballonnet, elles sont parfaitement bien tolérées parce qu'elle sont en plastique. Elles ont détrôné les canules de SJOBERG. Pour le confort des malades, des canule parlantes ont été mises au point.
Le trachéotomisé est ainsi remis en relation avec son entourage ce qui est un avantage certain.

2° technique :

L'incision des Téguments :

Lorsque la trachéotomie n'était encore qu'un geste de sauvetage, de dernier recours, le mode d'incision importait peu. L'incision verticale préconisée par certains auteurs, pour la facilité de la voie d'abord trachéale, implique cependant quelques inconvénients esthétiques. Etant perpendiculaire au pli de flexion de la peau, la cicatrice quelques fois adhérente à la trachée, est large et déprimée. PORTMANN, pour remédier à cette imperfection procède à des plasties musculaires prélévées sur le sternocléidomastoïdien. La chirurgie thyroïdienne a montré que l'incision transversale instaurée par Brassavola en 1544, cicatrisait sans complication vicieuse, elle offre également une meilleure étanchéité.

On place l'incision en regard du siège de la taille trachéale. Puis on dissocie verticalement les différents plans musculaires tout en procédant à une hémostase parfaite avant d'inciser la trachée.

L'ouverture de la trachée :

le lieu d'élection correspond au deuxième et troisième anneau trachéal. L'ouverture peut prendre différentes formes :
Incision verticale, d'après Truffert
Incision en I, en T, en H, en U, en V renversé, d'après Björk.

Il y a souvent intérêt à exciser dans la trachée un disque de 7 à 8 mm de diamètre, de manière à obtenir un orifice sur la face antérieure de la trachée qui permet l'introduction d'une canule d'assez gros calibre.

Ce n'est qu'après une aspiration soigneuse de la trachée, que la canule sera mise en place. La canule est branchée au respirateur après vérification de sa position correcte. La plaie est suturée et la canule sera fixée de part et d'autre, par deux lacets enserrant le cou.

La trachéotomie est difficilement réalisable chez le nourrisson et l'enfant, étant donné l'exiguité de la région cervico-trachéale. Et nous approuvons la phrase de Farabeuf : "Cette petite trachée d'un an, de trois centimètres de long, en partie seulement accessible au-dessus du sternum mince et dépressible, à peine assez large pour recevoir la canule de 6 mm, comment la sentir derrière son collier de graisse, comment l'atteindre et l'inciser, juste sur la ligne médiane sans la trans percer."

3° problèmes anesthésiques :

Pour un malade comateux, la solution est univoque; nous nous passons de toute anesthésie. Mais il faut ne pas omettre de ventiler le malade, au masque et de l'intuber.

Pour un malade conscient : il est indispensable d'opérer dans une ambiance calme. Opérer un malade aux veines turgescentes dans un état asphyxique, transforme très

rapidement la trachéotomie, geste salvateur, en un geste dramatique et catastrophique. L'intervention offre un très grand risque d'arrêt cardiaque.

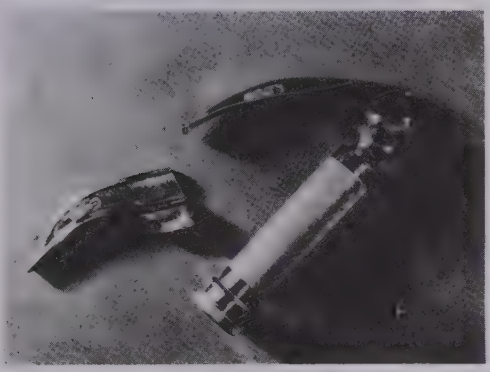
L'anesthésie générale :
elle s'avère obligatoire pour faire correctement une trachéotomie. L'intubation préalable et le vidange de l'estomac apportent toute la sécurité. Il s'agit d'une anesthésie difficile en raison du terrain et de l'intervention projetée : car la trachéotomie demande une anesthésie profonde et de courte durée. L'induction rapide se fera au pentothal intraveineux, suivi d'une curarisation brève à la succinylcholine, elle se continuera au fluothane et au NO2.
Le risque anesthésique est moindre que celui de pratiquer une trachéotomie chez un malade non coopérant.

L'anesthésie locale:
certains auteurs préfèrent avoir recours seulement à une anesthésie locale. Elle se fera par infiltration soigneuse de tous les plans à la novocaïne à 2 %.

# II L'intubation prolongée

L'intubation est un geste facile à exécuter à condition d'être en possession d'une technique rigoureuse et d'un matériel adéquat.

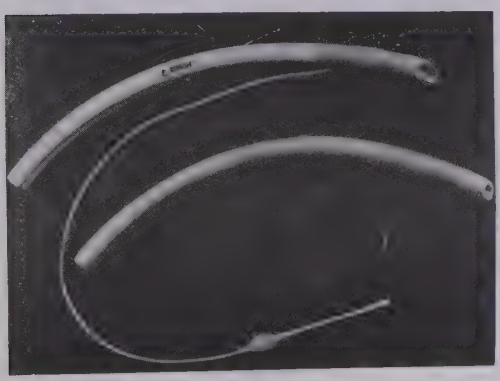
1° le matériel :



La boite d'intubation, un insufflateur à main et un aspirateur doivent être continuellement prêts à l'emploi dans un service de réanimation.
Nous employons le laryngoscope de MAC. INTOSH pour le grand enfant et l'adulte, le laryngoscope à lame droite étant réservé aux sujets à longue

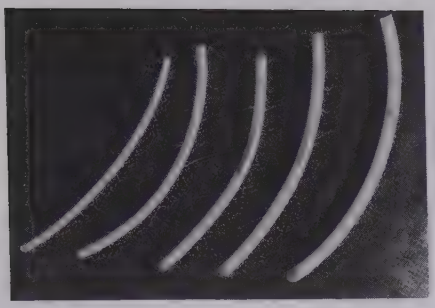
6. Laryngoscope de MAC.INTOSH

épiglotte ("épiglotte de chien") et chez le nourrisson.
Les premières sondes étaient en métal et nous connaissons les lésions qu'elles provoquaient, actuellement elles sont faites en caoutchouc ou en matière plastique.



- Les sondes en caoutchouc sont souples, mais elles ont l'inconvénient de ramollir à l'usage d'où le risque de collapsus du tube par coudure.
Par ailleurs leurs parois ont tendance à s'épaissir.

7. Sondes à ballonnet pour adulte.
La supérieure: en caoutchouc
L'inférieure: en plastique



-Les sondes en matière plastique sont un peu plus rigides, leurs parois sont mince elles sont parfaitement bien supportées par la muqueuse.

8.Sondes en matière plastique pour nourrisson et enfant.

Il existe des sondes simples et des sondes à ballonnet. Nous n'utilisons pas de sonde à ballonnet gonflable chez le nourrisson.
Les sondes par voie nasale, ont un même diamètre que les sondes orales, mais leur paroi est plus mince et leur courbure moins accentuée.
Les sondes sont étalonnées suivant leur longueur et leur diamètre.

Le choix d'une sonde :

nous préférons employer une sonde en matière plastique et à usage unique, elles font disparaître tout problème de stérélisation. Le diamètre de la sonde sera approprié au passage glottique : trop petite, elle diminue le flux aérien et provoque des fuites. Pour une intubation donnée, trois sondes de taille voisine et d'exacte longueur, seront judicieusement choisies.

2° technique :

elle ne diffère guère de celle de l'intubation pour une anesthésie générale. Elle peut se faire par voie orale ou nasale.
Le vidange de l'estomac et l'oxygénation au masque se feront préalablement, cette dernière, même, en cas d'extrême urgence.

La Voie nasale :

Préférée chez l'adulte et l'enfant de plus de cinq ans. Elle apporte plus de confort. Elle permet une fixation plus efficace. Elle évite également l'occlusion de la sonde par morsures.
La sonde introduite par les fosses nasales, progresse dans le pharynx, le passage de la glotte, se faisant sous contrôle de la vue ou à l'aveugle.

La Voie orale :

Elle peut être utilisée chez le nourrisson, comme chez l'adulte. La glotte étant exposée sans brutalité, on introduit la sonde à travers l'orifice glottique de manière à ce qu'elle ne rencontre aucune forte résistance. La sonde étant en place on vérifie sa position correcte et on la branche au respirateur après l'avoir fixée.

Chez le nourrisson, l'intubation est plus délicate que chez l'adulte : la langue étant plus difficile à refouler et le massif glottique est situé très près des arcades dentaires. L'introduction de la sonde à travers la glotte se fait aisément. Mais il faut progresser doucement, le passage cricoïdien étant rétréci. Il est préférable d'intuber avec des sondes sans ballonnet ce qui peut éviter des sténoses cicatricielles et surtout ce qui permet d'utiliser des sondes de plus gros calibres, donc diminuer la résistance respiratoire.
L'amarrage de la sonde présente de sérieuses difficultés. Sonde et raccord sont fixés très soigneusement à l'aide d'un ou plusieurs leucoplasts collés sur les téguments, d'un même côté, du maxillaire supérieur et du malaire.

Les Dr. VERNON THOMAS et M.D. GRANT FLETCHER, conseillent de fixer deux fils de nylon à travers l'extrêmité de la sonde et de les immobiliser par du sparadrap de part et d'autre de la face du malade.

Ainsi le sparadrap ne sera pas en contact avec la salive et ne se décollera pas continuellement.

3° Problèmes anesthésiques :

Il s'agit d'un malade en détresse respiratoire aigüe, qui ne sera sauvé que par l'intubation immédiate. Il est difficile de préparer un tel malade, le temps étant trop limité. D'autre part, la prémédication déprimerait une ventilation déjà déficiente. Il vaut mieux s'en abstenir.

L'anesthésie locale :

Elle peut se faire par pulvérisation à la lignocaïne à 2 ou 5 % ou par voie transtrachéale.

L'injection de lignocaïne se fera à travers la membrane cricothyroïdienne. Enfin, certains auteurs se contentent d'enduire simplement la sonde avec un gel anesthésique.

L'anesthésie générale :

Allen intube les enfants sous anesthésie générale au fluothane 2 % et O2 + N2o, sans prémédication. Mais il faut une anesthésie profonde pour déprimer le réflexe laryngé.
L'anesthésie générale a donc été rejetée par beaucoup d'auteurs. La curarisation aux Leptocurares, peut faciliter le relâchement de la glotte à la dose de 1 mg/Kg, de même qu'une injection d'atropine, diminue le réflexe vagal.

LA TOLERANCE DE LA SONDE ENDOTRACHEALE

L'adaptation d'un malade à la sonde est délicate surtout au début. Elle peut être facilitée par une préparation psychologique du patient. Lorsque le malade est conscient, il est averti de la nécessité de cette intervention.

Avec une bonne anesthésie locale, la sonde reste tolérable durant 6 à 12 heures et même davantage, chez un sujet éveillé. Dans le cas où le malade s'agite, et ne s'accoutume pas à la sonde, l'intubation requiert une instillation de 1 cc. de xylocaïne à 2 % dans la sonde. Le ballonnet doit être dégonflé quelques instants, toutes les 5 à 6 heures. Au besoin une injection intramusculaire de meprobamate ou de taractan amèneront le calme. L'administration de drogues analgésiques dépressives, est à déconseiller.

Un malade intubé restera en décubitus dorsal, l'enfant est parfois mis en décubitus ventral avec position latérale de la tête. Pour éviter l'arrachement de la sonde, il est judicieux d'attacher les membres supérieurs des jeunes patients.

Conclusion :

La trachéotomie comme l'intubation, bénéficient actuellement d'un matériel perfectionné dont l'usage unique a fait disparaître les grands problèmes de stérilisation.

La technique de la trachéotomie, est plus compliquée, elle nécessite davantage de matériel

et de temps. De toute façon, elle est toujours ou presque, précédée d'une intubation trachéale.

De toute évidence donc, l'indication d'une intubation sera toujours première, la décision de la prolonger ou de faire une trachéotomie se prendra conjointement dans un deuxième temps.

# Soins

## de la trachéotomie

## et de l'intubation

## prolongée

La trachéotomie, comme l'intubation ne sont pas des actes sans lendemain : le malade nécessite une surveillance prolongée.

A. Surveillance de l'efficacité ventilatoire :
Il est primordial de vérifier régulièrement l'efficacité de la ventilation du malade.

1° par l'examen clinique
celui-ci porte sur l'appréciation de l'état général, de l'état cardio-vasculaire et plus particulièrement de l'appareil respiratoire. On vérifie l'homogénéité de la ventilation. La vérification du règlage du respirateur et son adaptation aux besoins du malade s'effectuent plusieurs fois par jour.

2° par le contrôle spirométrique
il permet de vérifier la quantité d'air ayant ventilé le malade.

3° par la surveillance radiologique
les clichés du thorax seront demandés systématiquement tous les deux jours, au début; ils seront espacés par la suite. Ils peuvent dépister d'éventuelles complications.

4) par la surveillance biologique
l'étude des dosages des gaz et du PH permettent de détecter les erreurs d'une ventilation inadéquate.

B. Aspiration
Les sécrétions trachéo-bronchiques augmentées chez tout malade trachéotomisé ou intubé, doivent être aspirées régulièrement, l'expectoration spontanée ne pouvant se faire. L'aspiration trachéale doit être aseptique pour éviter les surinfections des voies aériennes. On dispose pour chaque malade d'un matériel individuel comprenant :

- un aspirateur puissant relié aux sondes d'aspiration
- les cathéters d'aspiration sont au nombre de deux : un pour l'aspiration buccale et un pour l'aspiration trachéale. Ils sont maintenus dans deux bocaux différents contenant des solutions antiseptiques non irritantes. On choisira des cathéters lisses non rigides, pas trop mous.

L'aspiration se fait sous une dépression de 25 à 40 cm.Hg, celle-ci n'est mise en route que lorsque le cathéter est en place pour éviter de léser la muqueuse et de provoquer un éventuel collapsus pulmonaire.

L'aspiration est brève et répétée à la demande, ne durant pas plus de 15 s/ pour ne pas entraîner une trop grande spoliation gazeuse. Elle est guidée par l'auscultation et l'audition. La bronche souche gauche peut être aspirée séparément à l'aide d'un cathéter à extrémité béquillée : c'est la sonde de METRAS.

Le calibre des cathéters d'aspiration doit être la moitié de celui des sondes. Si les sécrétions sont épaisses, il est parfois nécessaire de les fluidifier à l'aide d'un aérosol de sérum physiologique ou de trypsine mais cette dernière doit être employée avec précaution car elle peut provoquer une nécrose de la muqueuse.

C. Lutte contre l'infection

L'infection demeure, malgré les antibiotiques la hantise de la trachéotomie . Toutes les précautions d'asepsie doivent être prises aussi bien, dans le temps opératoire que dans la surveillance et les changements de canules.

Les sécrétions bronchiques sont prélevées systématiquement deux fois par semaine, en vue d'un examen bactériologique et d'un antibiogramme. Les antibiotiques sont administrés dès le début de façon intensive par voie générale et les aérosols. L'idéal serait de pouvoir isoler chaque malade ce qui est pratiquement impossible à réaliser. Mr. P. Huguenard, a essayé pour la trachéotomie l'isolement sous tente individuelle, ce qui ,permet de protéger les trachéotomisés et de protéger les voisins de sources d'infection. Il utilise un appareil à microclimat qui diffuse de l'air filtré, réchauffé, stérilisé par les ultras-violet, aseptique par l'ozonisation, enrichi d'aérosols et d'oxygène. Les résultats ont montré une nette diminution de l'infection broncho-pulmonaire dans son service.

D. Climatisation

Le courtcircuitage des fosses nasales entraîne la disparition des fonctions de saturation et de réchauffement de l'air. L'air sec détruit la muqueuse; épaissit les sécrétions ce qui entraîne l'atelectasie, "par encombrement bronchique" CARA. L'air doit être climatisé de façon à ce que le malade respire une atmosphère chaude et humide, pour éviter la formation de concrétions et de moules bronchiques. L'humidité de l'air inspiré atteindra 650 cm3 d'eau par jour. Il existe actuellement des nez artificiels très efficaces, comme celui de TORELMANN et INGELSTEDT. Les nez artificiels restituent à l'air inspiré la chaleur et l'humidité de l'air expiré. Des humidificateurs comprenant des bacs hydrateurs et thermostatés sont placés au point déclive du système inspirateur. Actuellement des nébuliseurs à ultrasons s'adaptent aux respirateurs. Ils sont très efficaces, même quelquefois de trop. Par ailleurs ils sont d'un coût très élevé.

E. Physiothérapie

Tout malade trachéotomisé ou intubé doit être soumis activement aux tapotements, aux drainages de posture, aux ventilations forcées pour améliorer sa circulation et sa respiration.

F. Le changement des canules et des sondes

- Changement des canules : le trachéotomisé doit bénéficier d'un changement de canule deux fois par jour, lorsqu'il s'agit d'une canule en caoutchouc. Pour les canules métalliques, la canule interne sera enlevée et changée systématiquement plusieurs fois par jour. Une nouvelle canule est remise en place après désinfection de la plaie dans l'asepsie la plus rigoureuse. Le ballonnet doit être dégonflé après aspiration trachéale.et pharyngée toutes les deux heures.
- changement des sondes ; l'intubation prolongée ne nécessite le changement de la sonde que lorsque celle-ci ne peut être désobstruée par l'aspiration.

Les auteurs américains THOMAS DV., G. FLETCHER, P. SUNSHINE, LA SCHAFER et MH KLAUS, renouvellent les tubes endotrachéaux toutes les douze heures, lorsqu'ils ont tendance à s'obstruer sinon c'est toutes

les 24 ou 48 heures.

Mais ils ne pratiquent une aspiration que toutes les 3 heures, ce qui paraît insuffisant et les obligent à changer plus fréquemment de sondes.

Le médecin français G. Huault ne renouvelle jamais ses sondes. Il les laisse en place pendant toute la durée de la ventilation artificielle jusqu'à 2 mois même. Après chaque aspiration ( au minimum 1 par heure) il instille systématiquement deux à trois gouttes "d'alevaire" dans la sonde.

Le changement de sonde devient impérieux lorsque le patient présente des signes de lutte contre le respirateur par suite d'une obstruction progressive de la sonde.

G. L'alimentation

L'alimentation d'un malade, sous respiration artificielle exige un apport hypercalorique et vitaminique ainsi qu'un équilibre des besoins ioniques et hydriques.

Les canules de trachéotomie munies de ballonnet permettent, grâce à leur étanchéité, une alimentation perorale chez un malade conscient et ne présentant pas de troubles de la déglutition. La prise des aliments doit être prudente cependant. C'est là un avantage certain sur l'intubation, pour laquelle ce mode d'alimentation est inconcevable. En cas de troubles de la déglutition, il faut procéder à l'alimentation par drip-feeding, par sonde nasogastrique. Quand elle s'avère impossible ou insuffisante on a recours aux perfusions de sérum glucosé enrichi en protéines. Pour un malade sous intubation prolongée; l'alimentation peut se faire également par sonde nasogastrique. Certains auteurs recommandent une gastrostomie pour éviter les régurgitations gastriques et les inondations bronchiques.

H. Arrêt de la période de ventilation artificielle

1) la décanulation du trachéotomisé

elle exige le retour à la normale de toutes les fonctions respiratoires. Le moment de décanulation est variable, il ne signe pas la fin de toute surveillance.

C'est souvent un instant désagréable pour le malade qui n'est plus habitué à respirer,

d'où l'importance de la rééducation. Il faut réadapter le malade à une respiration normale en supprimant de temps en temps la respiration artificielle, en soumettant le patient à une physiothérapie qui lui permettra de réapprendre à tousser et à respirer spontanément.

La suppression de la canule est un acte de grande responsabilité pour le réanimateur. La tentative peut échouer en raison de l'inflammation et elle peut exiger une nouvelle mise en place d'une canule avec traitement anti-inflammatoire.

La décanulation sera suivie d'une surveillance clinique, d'un examen radiographique des poumons, d'une laryngoscopie et d'une trachéoscopie et de contrôles biochimiques successifs. La décanulation exige parfois un relais par l'intubation. La cicatrisation se fait en général spontanément quelques jours après l'ablation de la canule.

Chez l'enfant la décanulation pose de très grandes difficultés. Les statistiques ont confirmé une haute morbidité pour la décanulation chez des enfants, surtout avant l'âge de 1 an.

Bigler et Hollinger, signalent une impossibilité de décanulation pendant 450 jours en raison des importantes lésions inflammatoires. Deux facteurs interviennent dans ce phénomène :
1°) l'anxiété des petits malades
2°) les réactions inflammatoires de la muqueuse et du cartilage. Toute décanulation doit être faite en présence d'une équipe spécialisée comprenant réanimateur, laryngologiste, chirurgien, et sous traitement adéquat d'anxiolytique, d'antispasmodique et de corticoïdes. Au moindre signe d'asphyxie la canule est remise en place : geste difficile au bout de quelques heures et qui exigera une intubation secondaire.

Problème des trachéotomies itératives

Les insuffisances respiratoires chroniques traitées par une trachéotomie lors d'une poussée aigüe sont exposées au risque d'une nouvelle trachéotomie. Certains réanimateurs préconisent de laisser la trachée ouverte en permanence avec

une canule ce qui n'est pas sans inconvénient. Le diamètre trachéal est réduit et les infections locales se multiplient.

En 1957, ROQUEY propose une fénestration trachéocutanée mais elle exige une trachéotomie de décharge. Une intervention plus élégante a été proposée. Elle consiste à réaliser, au moyen d'une greffe cutanée un lambeau qui se rabat sur l'orifice trachéal ainsi rendu permanent par son abouchement à la peau.

Mais à la longue, les orifices deviennent incontinents, quelle que soit la technique employée.

2°) L'extubation du malade intubé

L'intubation donne la possibilité de différer ou d'éviter bien des trachéotomies. La sonde peut être laissée en place sans risque pendant 48 h. (LASSEN) voir même plusieurs jours. La durée de l'intubation est proportionnelle à celle de l'insuffisance respiratoire.

Le retour d'une ventilation normale permet d'envisager l'extubation. Progressivement le malade est séparé du respirateur pour des périodes de plus en plus longues. On exige au moins 24 h. de respiration autonome sans signe d'insuffisance respiratoire. Des examens cliniques, biochimiques, spirométriques décideront de l'extubation.
Elle doit être accomplie avec les mêmes précautions qu'en fin d'anesthésie générale. Mais la situation est plus critique. Les voies respiratoires ont été soumises à des phénomènes d'irritation et d'inflammation d'où l'observation de quelques extubations dramatiques commandant une réintubation immédiate à la volée.

Pour éviter cet incident il est préférable de ne pas extuber vers la 48 ème heure, car c'est le moment où la muqueuse réagit aux corps étrangers par de l'oedème. L'on se placera dans des conditions optima en détubant le malade en salle d'opération.

Après une injection intraveineuse d'atropine et de solumedrol 1/4 d'heure avant l'extubation, on procède à une toilette soigneuse et douce du nez, après quelques instants d'hyperoxygénation, en expiration.

Le matériel d'intubation restant prêt, le malade est mis en position assise, il peut respirer avec un embout buccal. Les boissons seront interdites pendant 4 à 6 heures, jusqu'à ce que les cordes vocales aient retrouvé leur tonicité. La voix reste souvent rauque durant plusieurs jours.

Le malade est soumis pendant 48 h. à une observation permanente. Une laryngoscopie devra être effectuée dans trois mois, pour détecter d'éventuelles séquelles. Pour éviter d'être obligé de réintuber en catastrophe, Gérald DONZELLE, propose une technique de prudence : l'extubation en deux temps. Il introduit dans la sonde un gros cathéter stérile. Ce cathéter est relié à l'oxygène par un générateur d'aérosols associés à de la neutraphylline et de la cortisone.

Le cathéter en place, il retire la sonde progressivement. Le malade conserve le petit tube, ce qui permet éventuellement d'aspirer et d'oxygéner.

En l'absence de gêne respiratoire, après vérification de la tension artérielle et du pouls, on retire le petit tube à son tour au bout de 1 à 2 heures sans incident.

Conclusion :

L'intubation comme la trachéotomie exigent des soins parfaitement codifiés. Toutes les deux réclament une même surveillance permanente et astreignante, réalisée par un personnel médical et infirmier hautement spécialisé. Quant au confort, du malade il semblerait à première vue, plus agréable chez le trachéotomisé que chez le sujet intubé, or l'expérience nous a montré qu'il n'en était rien. Un malade conscient intubé et préparé psychologiquement, tolère parfaitement sa sonde. Au risque de nous répéter signalons dès maintenant que la trachéotomie reste malgré une parfaite surveillance incomplètement libérée de complications que nous analyserons ultérieurement.

La suppression de la trachéotomie peut causer quelques difficultés, surtout chez l'enfant et l'on est obligé d'avoir recours au laryngologiste.

La sonde d'intubation peut être enlevée plus aisément lorsqu'on a pris toutes les précautions qui s'imposent. Par ailleurs l'avantage de la trachéotomie est de pouvoir être répétée plusieurs fois.

# Complications

# I

# La Trachéotomie

La trachéotomie habituellement reconnue comme une opération mineure, comporte cependant de sérieux risques. Beaucoup de ses complications sont heureusement reversibles, d'autres au contraire sont plus graves, parfois même mortelles. La recherche de la pathogénie de ces lésions a permis d'éviter et de prévenir certaines d'entre elles.

Nous classons les complications de la trachéotomie en accidents ou incidents opératoires, en complications précoces, en complications secondaires, et en complications tardives.

A. Les accidents ou incidents opératoires :

Nous n'insisterons pas sur les incidents dûs à une faute de technique.

1° les hémorragies

Ce sont des hémorragies plus ou moins abondantes favorisées par la stase veineuse. Elles peuvent être jugulées et bien souvent évitées par certains artifices de technique.

2° la mort subite

Elle peut survenir au cours de la trachéotomie, parfois au cours d'une aspiration. Le réflexe vagovagal majoré par l'hypercapnie ou une modification de l'hémodynamique pulmonaire (Brallström) ont été mis en cause. L'utilisation de vagolytiques peut éviter certains de ces accidents.

B. Les complications précoces:

Ce sont l'emphysème cervicomédiastinal, le pneumomédiastin, le pneumothorax.

a) l'emphysème souscutané : il est provoqué par une fuite trachéale et par une fermeture trop hermétique de la plaie des parties molles.
Cet emphysème peut en cas de forte dépression diffuser vers le médiastin et entraîner un pneumomédiastin.
L'ouverture de la plaie et le rétablissement de l'étanchéité supprimeront cet emphysème.

b) le pneumomédiastin : est très rare, il

se voit chez l'enfant il peut entraîner des troubles de compression. Il faut l'évacuer quelquefois chirurgicalement.

c) le pneumothorax : par rupture d'emphysème sous pleural, il se manifeste par une accentuation de la gêne respiratoire malgré la trachéotomie. La radiographie du thorax en donnera la confirmation. Il faut l'exsuffler et établir un drainage pleural.

C. Les complications secondaires :

a) les complications bronchopulmonaires

1) la bronchorrhée

La trachéotomie entretient des réflexes neurosécrétoires. Un mauvais conditionnement de l'air peu saturé en vapeur d'eau, non réchauffé, détruit le jeu des cellules ciliées de la muqueuse. La bronchorrhée est muqueuse ou mucopurulente en cas de surinfection. Elle cède aux différents traitements médicaux. L'apparition de croutes et de moules bronchiques est d'une extrême gravité. Ils peuvent obstruer les voies respiratoires et donner lieu à une atélectasie. Elle oblige à l'ablation des croutes par bronchoscopie.

2) L'atelectasie

Elle est déterminée par l'obstruction d'une bronche souche, lobaire ou segmentaire. Elle siège fréquemment au niveau du lobe supérieur gauche, plus difficile à aspirer. On doit y penser devant toute aggravation de l'insuffisance respiratoire malgré la réanimation, devant un syndrome d'hypoxémie normocapnique. Elle est mise en évidence par la radiographie. Son traitement doit être immédiat, basé sur la physiothérapie, l'antibiothérapie et parfois la broncho-aspiration.

3) Les infections trachéobronchopulmonaires

Elles restent fréquentes. Malheureusement malgré l'antibiothérapie, des trachéotomisés meurent encore d'infection. L'examen de la flore microbienne identifie souvent le staphylocoque doré, les pyocyaniques, le proteus et d'autres germes à gram négatif.

A partir de cette infection respiratoire, peut se développer un abcès du poumon ou une bronchopneumonie. Une septicémie peut également se constituer, les antibiogrammes recherchés sur les prélèvements des sécrétions permettront de guider le traitement antibiotique.

b) les ulcérations

elles ont été observées dès 1900 par Bokay, Chiari et Lallement. La muqueuse de la paroi trachéale étant très fragile; elle est rapidement altérée par les microtraumatismes que sont les frottements mécaniques. Florange, Muller, et E. Forster (Colmar) distinguent 4 stades anatomopathologiques.
Le stade I ou stade de trachéite circonscrite. La muqueuse est oedématiée, congestionnée. Cette lésion, apparait déjà deux heures après une ventilation artificielle.
Le stade II la lésion atteint la sousmuqueuse périchondrale trois ou quatre heures déjà après la mise en place d'une canule trachéale. La nécrose correspond à la zone de contact de la canule.
Le stade III caractérisé par la mise à nu du cartilage, la muqueuse se détache en lambeaux.
Le stade IV c'est le stade de la médiastinite localisée.

Les auteurs donnent comme cause déterminante le phénomène de contact. Le même processus nécrotique peut s'observer au niveau de la carène, lorsque la canule de trachéotomie est trop longue. Ces lésions, peuvent guérir sans laisser de trace. Mais d'autre part, elles peuvent creuser la paroi, donner lieu à une perforation et engendrer une fistule oesotrachéale. Enfin, elles peuvent cicatriser vicieusement et développer une sténose trachéale.

c) la fistule oesotrachéale

C'est une complication relativement précoce. Le Brigand et Roy en ont constaté au bout de 23 jours 30 jours et 2 mois. Elle se manifeste par des troubles de la déglutution, suffocations et reflux alimentaire par la canule de trachéotomie. La radiologie et l'endoscopie permettent de repérer la fistule. L'ingestion d'une petite quantité de diodone visualise la fistule et en donne la localisation. La trachéoscopie, l'oesophagoscopie et la bronchoscopie aidées par l'injection de quelques gouttes

de bleu de méthylène dans la trachée montrent directement la fistule. On a retenu pour cause favorisante la compression du ballonnet ou de la pointe de la canule. Le traitement sera d'abord prophylactique. Il faut éviter toute cause de compression de la muqueuse : mettre en place une canule de calibre et de courbure adaptés à la trachée du patient, éviter les surpressions dans les ballonnets (jamais plus 10 ml.) les dégonfler périodiquement, exiger la douceur et la minutie pour le changement de canule. La fistule installée, comment peut-on fermer la communication ? Il faut attendre la reprise de l'état général, une bonne marche de l'alimentation par drip-feeding, gastrostomie voire jéjunostomie. Les interventions effectuées tardivement semblent donner de meilleurs résultats pour Forster et Dor.
L'opération se fait par voie cervicale pré-sterno-mastoïdienne ou cervico médiastinale.

Elle comprend du côté oesophagien la suture transversale en deux plans de la muqueuse et des muscles, du côté trachéal la suture simple ne donne pas une sécurité suffisante. Le Brigand et Roy, préconisent une greffe de la peau ou du fascia lata. La fistule trachéo oesophagienne est une complication grave, mais heureusement rare.

d) <u>l'hémorragie</u>

Körte en 1879, fut le premier auteur à observer une hémorragie par rupture artérielle chez un enfant de 5 ans trachéotomisé pour diphtérie. Schlaepfer rapporte, en 1924, 115 cas d'hémorragies après rupture de la carotide, de l'artère thyroïdienne supérieure ou inférieure. L'hémorragie par progression d'une ulcération vers un gros vaisseau est une complication dramatique à issue fatale. Elle est plus fréquente que la fistule. Il faut la suspecter lorsqu'on constate des pulsations de la canule, des douleurs suprasternales accompagnées d'une toux et d'une aspiration sanglante.

Le gonflement du ballonnet peut quelquefois arrêter cette hémorragie. Le traitement est très difficile, vu la brutalité et la rapidité de l'accident. Lorsqu'on peut l'envisager on entreprendra par sternotomie médiane, l'hémostase et la suture vasculaire.

D. Les séquelles:

On distingue les séquelles trachéales sténosantes, dysphagiques et esthétiques.

a) les sténoses trachéales

selon qu'elles siègent au niveau de l'orifice de la trachéotomie, elles seront orificielles, à cheval sur la trachée cervicale et thoracique, elles seront intermédiaires, ou en regard de l'orifice inférieur de la canule elles seront distales. (Mr. J. Baumann)

1) les sténoses orificielles

elles se rencontrent après trachéotomie par incision verticale simple.

2) les sténoses intermédiaires

elles s'observent rarement pour les canules sans ballonnet. Elles sont secondaires à des lésions ischémiques et ulcéreuses provoquées par le ballonnet

3) les sténoses distales

elles siègent sur la trachée thoracique en regard de l'extrémité inférieure de la canule.
La fréquence des sténoses est rare, mais P. Aboulker reconnaît un pourcentage important : 8 %. Ce sont les sténoses orificielles les plus fréquentes. Les sténoses distales sont très rares, Mr. J.P. Witz, en a publié deux cas. Ces sténoses distales peuvent se manifester cliniquement pendant la trachéotomie. Les autres apparaissent chez un malade trachéotomisé à la fin du traitement de réanimation ou plus tard : un mois après la fermeture spontanée de l'orifice trachéal. Elles échappent à l'attention si on ne procède pas à la vérification systématique et endoscopique de la trachée après décanulation. Le tableau clinique consiste en une dyspnée aigüe ou progressive parfois simple dyspnée d'effort (syndrome de Mounier et Kuhn) apparition à la phonation forcée; ou dyspnée nocturne lors du relâchement du tonus musculaire. Cette dyspnée s'accompagne d'une modification de la voix et de la toux : voix faible et étouffée, toux rauque. Le diagnostic repose sur la trachéoscopie et les explorations fonctionnelles respiratoires. Les tomographies centrées sur la cicatrice trachéale, selon les incidences de Froin, peuvent montrer une image en sablier. La trachéocinématographie permet de la préciser.

Le traitement consiste en une intervention de calibrage par un tube de Schroetter, sous thérapeutique anti-inflammatoire. La mise à demeure d'un tube de polyvinyle permet de dilater le rétrécissement. Dans les cas rebelles, il faut avoir recours à la résection segmentaire de la trachée avec anastomose immédiate bout à bout. Les séquelles peuvent être réduites lorsque les lésions sont dépistées à leur début et que la sténose cicatricielle n'est pas encore organisée.

b) <u>les séquelles dysphagiques</u> :
elle sont dues à des cicatrices adhérentes.

c) <u>les séquelles esthétiques</u> :
ce sont les cicatrices vicieuses et les fistules trachéocutanées.

# II

# L'intubation prolongée

De nombreux travaux ont été consacrés aux complications de l'intubation per-anesthésique : Haines et Powel 1955, Davy 1959, Gillepsie, Jackson et Schwarzbart 1959. Quant aux complications survenant après une intubation prolongée, elles sont presque identiques. Pour Wolfson, les complications ne dépendent pas de la durée d'intubation ni des difficultés. Pour Gillepsie, une intubation de 51 heures, n'entraîne pas de complication grave ni durable. Les complications de l'intubation prolongée sont les unes : des complications mineures, passagères et fréquentes ; d'autres sont plus graves mais également beaucoup plus rares, elles peuvent régresser par un traitement. Nous ne citerons pas les complications dues à des défauts de technique d'intubation qui ne devraient pas exister, sauf chez des réanimateurs débutants.

La dysphonie c'est une complication mineure fréquente, elle peut apparaître même après une intubation de courte durée. La voix est rauque, la phonation douloureuse. L'enrouement persiste quelques heures (24 à 48 heures) Cette gêne laryngée disparaît spontanément. L'examen laryngologique systématique visualise un érythème de la muqueuse. Lorsque cette dysphonie persiste, il peut s'agir d'une parésie transitoire des cordes vocales ou d'un granulome.

Les ulcérations Dwyer, Kronenberg et Saklad 1949. ont étudié les effets de l'évolution de l'intubation sur la muqueuse trachéale. Les examens bronchoscopiques et autopsiques ont montré plusieurs stades proportionnels à la durée de l'intubation.

Une intubation de 2 à 4 heures entraîne une congestion de la muqueuse sans signe clinique. La localisation particulière se situe sur la paroi antérieure de la trachée.

Une intubation de 6 heures, fait apparaître une lésion ulcéreuse de la muqueuse.

Une intubation de 15 heures, associe à l'ulcération l'oedème laryngé et sous-glottique. Habituellement l'ulcération creuse les cartilages et en premier les cartilages aryténoïdes.

En 1962, Bergström observe des lésions ulcéreuses multiples après 16 heures d'intubation.

Mais il s'agit de lésions qui sont rapidement reversibles, certaines d'entre elles peuvent cependant donner naissance à un granulome.

Il faut noter tout de suite, que ces ulcérations se voient surtout lorsque la sonde d'intubation est en caoutchouc.

Les granulomes inflammatoires :

en 1953, Jackson, étudie les facteurs étiologiques des granulomes. IL fait entrer en jeu le traumatisme direct de l'intubation, la compression du tube ou du ballonnet. Cette pression peut donner naissance à une nécrose ulcéreuse, c'est la classique lésion de "l'ulcère de contact".

Les granulations recouvrent cet ulcère et donnent lieu au granulome. La plupart de ces granulomes sont placés au sommet des apophyses aryténoïdes. Ils sont plus fréquents chez la femme que chez l'homme. Les travaux de Jackson ont permis de constater que l'épaisseur de la muqueuse recouvrant ces apophyses est très mince, par conséquent très fragile. Elle atteint 59 microns chez la femme, et 97 microns chez l'homme.

La symptomatologie du granulome se caractérise par une aphonie, un enrouement, une dyspnée, douloureuse, de petites hémoptysies. Mais le granulome est une complication rare. Il se produit en dépit des meilleures mesures prophylactiques, il est facilement extirpable.

L'oedème de la glotte

L'oedème glottique ou sous-glottique est une complication précoce, il peut apparaître au moment de l'extubation, il est redouté par les anesthésistes et les réanimateurs. Il demande toutes les précautions en ce qui concerne la mise en place et l'ablation de la sonde. L'oedème de la glotte réagit bien aux corticoïdes, mais l'intensité des troubles peut contraindre à une réintubation. Celle-ci exigera expérience et dextérité de la part de l'opérateur.

La sténose sous-glottique

Complication la plus redoutable, elle est fréquente chez l'enfant où la région sous-glottique constituée par l'anneau cricoïdien est le point le plus étroit.

La sténose peut apparaître d'emblée ou dix jours après l'extubation. Allen et Steven signalent un seul cas de sténose sous-glottique, cicatricielle de la trachée, après intubation. Il s'agissait d'un enfant de 4 ans qui présentait des accès de dyspnée laryngée depuis la naissance.

La durée de la première intubation était de 6 jours. Des réintubations successives s'avéraient nécessaires du fait de la répétition des dyspnées. A la suite de ces réintubations un examen laryngologique systématique mit la sténose en évidence. Elle fut traitée par une trachéotomie palliative.

Sinusite

La sinusite maxillaire est un des inconvénients mineurs de l'intubation naso-trachéale. Si elle est diagnostiquée à temps, elle répond bien aux différents traitements médicaux;

Fréquence de ces complications

Allen et Steven, pour 61 cas d'intubation naso-trachéales chez l'enfant, d'une durée moyenne de 7 jours, signalent un seul cas de sténose sous glottique.

Elbrond Ole, du département d'anesthésie de l'Hopital central de Hillerod pour 73 intubations prolongées, dont 19 se situent de 48 à 146 heures pour coma barbiturique, n'observe aucune sténose laryngée, après une surveillance et des examens successifs s'étalant sur 3 ans.

Il signale un granulome opéré chez un malade, préalablement intubé pendant 94 heures; deux parésies des cordes vocales, mais sans signe respiratoire. Les autres malades intubés ne présentaient que les signes mineurs d'un enrouement transitoire.

Conclusion :

C'est une surveillance dirigée et une technique précise qui permettent de restreindre au maximum les séquelles de la trachéotomie et de l'intubation.

Si la trachéotomie a permis de guérir bien des insuffisances respiratoires, elle est par contre entachée de séquelles redoutables et malgré, les antibiotiques, la menace des complications infectieuses est toujours présente.

Les complications de l'intubation prolongée, par contre, sont moins nombreuses et la plupart d'entre elles sont mineures et réversibles.

# Avantages

ET

# Inconvénients.

L'intubation et la trachéotomie sont toutes deux méthodes d'urgence de réanimation respiratoire.

Toutes deux ont sensiblement les mêmes avantages physiologiques. A l'exception du courtcircuitage des voies aériennes laryngées, que seule la trachéotomie peut assurer, l'intubation et la trachéotomie assurent la protection des voies trachéobronchiques et permettent une ventilation artificielle.

Les indications se justifient souvent pour des objectifs multiples et associés, mais des avantages et des inconvénients propres à chacune de ces deux méthodes permettent de porter un jugement eclectique.

Un avantage certain de l'intubation sur la trachéotomie et dû à sa rapidité d'exécution. Il ne faut que quelques secondes à un anesthésiste qualifié, pour intuber un malade avec un matériel réduit. Pour un opérateur entraîné le temps de réaliser une trachéotomie exige au moins cinq minutes. Puisqu'il s'agit d'un malade en détresse respiratoire aigüe ce gain de temps est fort appréciable.

Par ailleurs, l'intubation exige rarement une anesthésie générale. Or, nous savons combien souvent il faut prendre le risque d'une anesthésie générale si l'on est amené à pratiquer une trachéotomie difficile.

Quant aux avantages apportés par l'entretien et la surveillance de l'une ou l'autre de ces méthodes, nous savons que cette surveillance doit être stricte et permanante.
Il faut résoudre les mêmes problèmes pour l'aspiration, la climatisation l'alimentation. Cependant, la trachéotomie autorise une alimentation orale sans passage des aliments dans la trachée, grâce à l'étanchéité donnée par le ballonnet. La trachéotomie permet également la phonation en fermant l'orifice de la canule ce qui facilite la communication d'un malade conscient avec son entourage.

L'ablation des sondes demande des précautions

particulières, elle ne signe pas la fin de toute surveillance, or une réintubation peut s'avérer nécessaire après l'ablation d'une canule trachéale.

L'extubation peut être suivie d'une irritation passagère du pharynx, se manifestant par une dysphonie, rapidement régressive.

Quant aux autres complications, nous sommes en droit de les considérer comme des inconvénients mineurs lorsqu'il s'agit de décider une intubation.

Ces complications sont rares et répondent à un traitement adéquat, elles sont réversibles.

La trachéotomie par contre, est soumise trop souvent à des complications infectieuses et à des séquelles redoutables : c'est là son principal inconvénient.

# Indications

Il est nécessaire de faire une distinction entre les indications d'amont et les indications d'aval.

Les indications d'amont :

Elles comprennent les indications classiques de la trachéotomie.

Autrefois, la trachéotomie uniquement déterminée par l'urgence, était une opération de sauvetage. Elle faisait partie du domaine otorhinolaryngologique, elle était essentiellement destinée à lever un obstacle des voies aériennes supérieures. Il s'agissait des trachéotomies :

a) du secteur buccopharyngé, cervicofacial, dont les causes sont les plus diverses : traumatismes, tumeurs, infections.

b) du secteur laryngé : les affections tumorales, surtout néoplasiques représentent l'indication la plus fréquente. Les compressions peuvent être intrinsèques ou extrinsèques. En ce qui concerne les dyspnées laryngées d'ordre inflammatoire, l'indication de la trachéotomie a disparu grâce au traitement antibiotique et antiinflammatoire. Les corps étrangers du larynx et les paralysies laryngées posaient également l'indication d'une trachéotomie.

Pour les obstacles d'amont, la trachéotomie reste valable. L'intubation, ne peut être réalisée dans les grands traumatismes délabrants, ni dans la chirurgie tumorale cervico-faciale. Elle est contrindiquée dans l'oedème inflammatoire du larynx.

Les indications d'aval :

A) Sur le plan chirurgical

1) en chirurgie générale

L'intubation prolongée a remplacé la trachéotomie dans la phase post-opératoire. l'indication de 'lintubation prolongée peut être justifiée en fonction du terrain de l'opéré.

- L'insuffisant respiratoire chronique

L'insuffisance respiratoire chronique constitue une prédisposition majeure aux accidents per et postopératoires. Même déjà au stade préclinique, elle peut être dépistée par les examens radiologiques, biologiques et les épreuves fonctionnelles. Lorsque les épreuves fonctionnelles détectent une faillite respiratoire avec une V.E.M.S. inférieure à 40, le pronostic postopératoire est réservé, inférieure à 15, il est pratiquement impossible de laisser le malade sans assistance respiratoire après l'intervention. L'équilibre respiratoire peut être instable et être rompu par l'agression chirurgicale.
C'est par l'intubation prolongée et la ventilation artificielle que l'on arrive à éviter toute complication bronchopulmonaire supplémentaire.
Il en est ainsi pour les emphysémateux, les asthmatiques, et les suppurants bronchopulmonaires chroniques, ainsi que les bronchitiques chroniques.

- les obèses, les cachectiques, les dénutris, les infectés - sont des sujets exposés aux surdosages anesthésiques et à la dépression respiratoire postopératoire.

- les sujets âgés

l'augmentation de la durée de vie, entraîne une augmentation du nombre des malades opérés dans leur extrême vieillesse. Le risque opératoire étant grand, ces interventions imposent des précautions spéciales pré-per et postopératoires.
L'application de l'intubation prolongée avec une ventilation artificielle passagère permet à ces malades aux désordres physiopathologiques variés de supporter la phase postopératoire. Après toute opération majeure, il peut survenir un état de choc et d'anoxie transitoire, réalisé par l'association de facteurs chirurgicaux, anesthésiques et réflexes. L'intubation prolongée permettra de passer cette période de déséquilibre transitoire. Elle épargne ainsi le risque d'une décompensation grave.

2) en chirurgie thoracique

BARANI, BJORK, ENGSTROM et Le Brigand, ont été les premiers à préconiser la trachéotomie dans les com-

plications respiratoires de la chirurgie thoracique.

a) la chirurgie pulmonaire

La trachéotomie a trouvé de nombreuses indications en chirurgie pulmonaire. Elle peut s'appliquer à différents moments de la période de réanimation respiratoire. C'est ainsi que l'on a individualisé les trachéotomies "de principe" ou "de sécurité" et les trachéotomies "de nécessité".

La trachéotomie de principe, s'applique aux interventions mutilantes chez un malade déjà porteur de troubles ventilatoires certains : par tuberculose, silicose, anciennes opérations thoraciques. Chez de tels malades, la trachéotomie s'effectue systématiquement quelques jours avant l'intervention. Elle répond préventivement à une décompensation respiratoire ou à une inondation bronchique possible.

La trachéotomie de sécurité est réalisée à la fin de l'intervention lorsque le malade posait des problèmes ventilatoires peropératoires ou lorsque l'intervention s'avèrait beaucoup plus mutilante que prévue.

Enfin, la trachéotomie de nécessité, on y a recours en urgence, en cas d'asphyxie aigüe postopératoire.

Parmi toutes ces indications, Mrs. Herzog et Toty, ont jugé certaines, comme étant abusives. Ils ont préféré l'expectative et la "trachéotomie différée". Ils ne trachéotomisent que lorsque le malade a fait preuve de son impuissance à se priver de la trachéotomie. Y a-t-il encore des trachéotomies de principe préopératoires ? Nous pouvons répondre par la négative. Une meilleure préparation du malade a permis d'éviter de trachéotomiser avant l'intervention. Et les trachéotomies de sécurité postopératoires ? Elles ont vu leur indication diminuer, grâce à l'intubation de longue durée.

intubation prolongée , en effet, répond aux deux impératifs de la réanimation respiratoire, en chirurgie pulmonaire

- ventilation correcte
- liberté des voies aériennes.

L'indication peut être posée préventivement, en vue d'une exérèse pulmonaire large et pour des

épreuves ventilatoires déjà diminuées.
L'indication, peut par contre, aussi être requise au cours ou au décours de l'intervention. Correctement ventilé par l'intubation et la respiration artificielle, le sujet peut également bénéficier d'une aspiration de ses sécrétions. La sonde d'intubation est laissée en place pendant la phase de réveil et les heures qui suivent l'intervention. L'ablation de la sonde peut se situer entre 6 et 72 heures. C'est ainsi que l'intubation permet d'éviter certaines trachéotomies excessives.

b) dans les traumatismes fermés du thorax

c'est la trachéotomie qui s'impose électivement dans le traitement des volets osseux traumatiques. La trachéotomie permet de rétablir une ventilation en diminuant les mouvements paradoxaux et en maintenant la liberté des voies trachéobronchiques. Le traitement par traction continue, et le traitement par stabilisation pneumatique interne ont tous les deux recours à la trachéotomie.

c) la chirurgie cardiaque

la fonction pulmonaire peut être profondément perturbée par la cardiopathie. Le travail respiratoire est accru après chirurgie cardiaque (Thung et Herzog) et la circulation extracorporelle diminue en postopératoire, la capacité de diffusion alvéolocapillaire (Schramel, Cameron). Il convient de prévenir cette insuffisance. La trachéotomie a été seule d'abord préconisée.
L'intubation prolongée proposée en chirurgie cardiaque par Dammann, a l'avantage de faire bénéficier tous les malades opérés pendant 24 à 48 heures, d'une assistance ventilatoire et d'une oxygénothérapie, la trachéotomie étant réservée aux détresses respiratoires prolongées.

3) en chirurgie abdominale

les fonctions ventilatoires peuvent être perturbées au cours de la chirurgie abdominale. Plusieurs facteurs en sont responsables. Le siège de l'incision a une très grande influence : les opérations susombilicales diminuent la V.E.M.S de 50 à 70 % et les sousombilicales de 25 à 35 % (Anscombe). La réintégration de grosses éventrations abdominales ou l'ablation d'énormes tumeurs entraîne également une dépression respiratoire brusque.

Enfin la douleur restreint l'ampliation thoracique de l'opéré.
La toux devenue douloureuse devient inefficace et les sécrétions stockées entraînent un encombrement bronchopulmonaire. Il est certain que pour la plupart des malades, les suites opératoires se passent sans complications, mais pour des malades affaiblis, déjà porteurs d'une tare cardiorespiratoire, l'intubation postopératoire devient indispensable pour éviter l'apparition d'une éventuelle insuffisance respiratoire.

4) en neuro-chirurgie

les troubles respiratoires apparaissent chez les traumatisés craniens ou dans les suites d'interventions neuro-chirurgicales.
Ils dépendent de deux mécanismes :

- l'encombrement par troubles de la déglutition et stagnation bronchique
- troubles respiratoires d'origine centrale.

L'insuffisance respiratoire qui en résulte entraîne une aggravation des lésions cérébrales. Il en résulte un véritable cercle vicieux. L'intubation sera le premier geste qui permmettra de rompre ce cercle vicieux. Elle peut être de courte durée ou se prolonger plusieurs jours. Deux éventualités se posent alors :

ou le malade récupère rapidement et reprend conscience ou l'état comateux se prolonge. Le pronostic risque d'être mauvais à long terme, et la trachéotomie prendra la relève de l'intubation prolongée. Les indications de l'intubation et de la trachéotomie concernent les traumatisés craniens graves, les tumeurs cérébrales, celles de la moelle, les interventions sur les malformations vasculaires.

B) Sur le plan médical

1) en neurologie

a) dans la maladie de HEINE MEDIN

la trachéotomie trouve là sa première application médicale. L'intérêt du traitement des formes respiratoires de la poliomyélite a été illustré par LASSE. Les méthodes de traitement par la trachéotomie et la respiration artificielle ont pour but de combattr la paralysie des muscles respiratoires les troubles cérébraux dans les formes bulbaires et la menace d'encombrement pulmonaire.

A la suite de la poliomyélite de nombreux syndromes neurologiques ont bénéficié de la trachéotomie.

b) syndromes neurologiques

il en est ainsi pour les syndromes ascendants du tronc cérébral d'origine infectieuse ou dégénérative, pour les encéphalites infectieuses et les états de mal épileptique. Pour les affections qui amènent une défaillance respiratoire temporaire, on préfère l'intubation prolongée.

c) dans le tétanos

on a recours à la trachéotomie et à la respiration artificielle.

2) dans les comas et les intoxications

L'intubation prolongée a remplacé la trachéotomie dans le traitement symptomatique de l'insuffisance respiratoire.

3) Dans les bronchopneumopathies chroniques

Nous avons déjà cité l'indication de l'intubation chez le sujet atteint d'une bronchopneumopathie chronique, chez qui l'on envisage une intervention chirurgicale importante. De tels malades peuvent bénéficier d'une intubation prolongée suivie de respiration artificielle en dehors de toute période chirurgicale, au cours d'une défaillance respiratoire aigüe. En effet, la bronchite chronique, l'emphysème pulmonaire, l'asthme, la silicose entraînent une perte de l'élasticité pulmonaire, des troubles de la ventilation, de la diffusion. Il en résulte un état respiratoire précaire qui peut se décompenser sous l'influence de facteurs infectieux, en hypoxie et hypercapnie graves. L'intubation et le raccordement à un respirateur permettront de lutter contre ces accidents aigüs. Lors des poussées successives l'intubation peut facilement être répétée. Elle évite les trachéotomies permanentes ou itératives.

C) Indications de l'intubation prolongée ou de la trachéotomie chez le nourrisson et l'enfant.

L'intubation prolongée est préférée par la plupart des auteurs. Elle remplace presque entièrement les trachéotomies de réalisation difficile et hasardeuse chez le nouveau-né et l'enfant.

1°) dans les syndromes de détresse respiratoire du nouveau-né

l'intubation prolongée et la respiration à pression positive intermittante ont été appliquées au traitement de détresse respiratoire avec succès par de nombreux auteurs : Donald 1953, Benson 1958, Gairner 1965, Reid 1965.

2°) dans les syndromes obstructifs des voies aériennes

a) d'origine infectieuse : toutes les infections pulmonaires constructives, graves en bénéficient. L'intubation prolongée corrige la ventilation et contrôle les sécrétions.

b) d'origine virale : lors des laryngotrachéobronchites de l'enfant.

3°) dans les insuffisances respiratoires postopératoires

elles sont fréquentes et de nombreux facteurs en sont responsables : les malformations pulmonaires, le traumatisme chirurgical, l'utilisation abusives de drogues narcotiques, de curares. Il s'agit en grand majorité d'insuffisance après les interventior portant sur les malformations congénitales importantes des voies digestives. Ainsi l'atrésie oesophagienne peut perturber la fonction respiratoire dès les premiers jours de la vie, par l'encombrement buccopharyngé et les fausses routes progressives. La chirurgie abdominale peut également devenir menaçante pour la respiration par atteinte du diaphragme (la ventilation du nouveau-né étant diaphragmatique à 80 %). Les progrès techniques de la chirurgie d'une part, de l'anesthésie et la réanimation d'autre part, permettent actuellement d'envisager de telles interventions sans la hantise d'un pronostic sombre.

Conclusion :

Les indications de la trachéotomie et de l'intubation sont très étendues. Il faut remarquer que de nombreuses trachéotomies sont évitées grâce à l'intubation.

L'intubation prolongée peut s'appliquer à tous les âges. Pour le nourrisson elle a complètement détrôné la trachéotomie. Elle rend de très

grands services dans les insuffisances respiratoires postopératoires. Elle s'applique aux défaillances ventilatoires transitoires et réversibles.

Il ne s'agit plus de discuter les indications abusives d'une trachéotomie de principe ou de sécurité, c'est l'intubation qui sera le premier geste. Elle apporte une solution temporaire et permet de franchir le cap critique.

L'intubation permet de poser avec plus de précision les indications de la trachéotomie.

Mais la trachéotomie garde cependant sa valeur dans toutes ces indications classiques d'amont. Dans les indications nouvelles, elle joue un rôle capital pour des encombrements massifs réclamant la répétition des bronchoaspirations; pour l'assistance ventilatoire c'est la durée qui exige dorénavant la trachéotomie.

# Conclusion.

Au cours de ce travail, nous avons fait l'étude comparative des méthodes, des indications et des complications de la trachéotomie et de l'intubation prolongée. Il convient maintenant de mettre en balance les valeurs respectives de ces deux méthodes pour mieux juger de leur choix.

Les statistiques et l'histoire ont montré que la trachéotomie et l'intubation ont subi toutes deux une évolution en ce qui concerne leurs indications.

En effet, avant 1950, la trachéotomie est réservée à la sphère O.R.L. et l'intubation est utilisée uniquement en anesthésie.

A partir de 1953, la trachéotomie prend place en réanimation respiratoire. Le nombre des trachéotomisés se multiplie très rapidement. Les indications s'étendent aux diverses disciplines médicales et chirurgicales.

La trachéotomie est non seulement destinée à pallier les accidents déclarés (trachéotomie d'urgence).

Mais elle assume de plus en plus un rôle prophylactique d'où les nombreuses indications des trachéotomies de principe.

La trachéotomie de principe : on a recours à elle pour éviter d'éventuelles complications pulmonaires.

Si la trachéotomie est un facteur de sécurité pour le malade et le chirurgien, elle ne dégage cependant pas ce dernier de tout souci.

Les complications de la trachéotomie sont suffisamment fréquentes pour que certains auteurs en soient venus à la considérer comme une fausse sécurité, un pis aller.

Devant le nombre croissant des trachéotomies, on est en droit de considérer certaines d'entre elles, comme étant d'indication abusive et hasardeuse. Car malgré les précautions d'asepsie, la trachéotomie reste une méthode entachée des compli-

cations infectieuses et de séquelles graves et durables.

Aussi a-t-on tendance à recourir davantage à l'intubation prolongée. Comme la trachéotomie elle permet d'assurer la liberté des voies aériennes et le contrôle de la respiration par une ventilation artificielle.

De même que la trachéotomie elle exige des soins et une surveillance précise effectués par un personnel hautement qualifié.

L'intubation est moins traumatisante que la trachéotomie, elle comporte moins souvent des complications et celles-ci sont moins graves, du fait qu'on peut les prévenir ou les voir régresser par un traitement correctement conduit.

La durée d'intubation est très variable : douze à quarante huit heures, mais ce délai peut être dépassé.
L'intubation prolongée a trouvé désormais une place définie en réanimation respiratoire.

Elle est préférée à la trachéotomie pour des sujets conscients ou pour des malades dont l'état d'inconscience ne sera que de brève durée. Dans les décompensations respiratoires, transitoires, notamment les insuffisances respiratoires post-opératoires la trachéotomie peut être évitée.

Lorsqu'on envisage d'assurer une ventilation artificielle de longue durée, l'intubation prolongée constitue un premier relais d'urgence.

La trachéotomie est décidée secondairement dans un contexte clinique, radiologique et biologique. Nous ne nous hâtons plus à faire une trachéotomie sur un malade en détresse respiratoire, l'intubation a le mérite de permettre l'exécution de la trachéotomie en dehors du climat de détresse respiratoire.

La trachéotomie d'urgence, grâce à l'intubation prolongée est différée. Elle est réservée aux cas où elle s'impose par la durée de l'assistance ventilatoire et l'irréductibilité d'un encombrement bronchique important.

L'intubation prolongée apporte une heureuse

solution aux trachéotomies itératives, d'autant qu'elle donne toujours la possibilité de pratiquer une trachéotomie lorsque celle-ci devient indispensable.

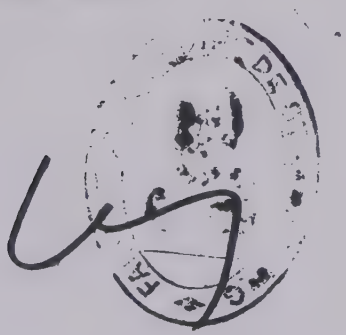
Nous avons démontré au cours de ce travail que l'intubation prolongée peut être ou complémentaire, ou une alternative de la trachéotomie.

VU
Strasbourg, le 11 décembre 1967.
Le Président de Thèse

signature :

VU et approuvé
Strasbourg, le 11 décembre 1967.
LE DOYEN de la FACULTE DE MEDECINE

signature :



# bibliographie.

# B I B L I O G R A P H I E


1 ABERDEEN - Mechanical pulmonary ventilation in infants Tracheotomy and care in infants - Proc. Roy.Soc.Med.58 Nov. 1965 900-902

2 ABOULKER P. LISSAC J. SAINT PAUL O. - Le laryngologiste et les données actuelles du traitement des insuffisances respiratoires aigues. Libr. Arnette 1959 extraits

3 ABOULKER P. Indications de la trachéotomie au cours des insuffisances respiratoires aigues. Rev. Prat. X Nov. 1960 n° 28 - 3043-3059

4 ALLEN Th. STEVEN I.M. - Prolonged endotracheal intubation in infants and children Brit. J. Anaesth. 37 août 1965 - 566-573

5 ANDRIEU G. LARENG. L. COLL j. - Troubles trophiques trachéaux chez les malades trachéotomisés porteurs de sondes à ballonnet Toulouse médicale mai 1958 331-334

6 ANDRIEU G. CALLUET J. LARENG L. COLL J. - Complications secondaires à 302 trachéotomies pratiquées au centre de réanimation de Toulouse. Cah. d'Anesth. 10 Nov. 1962 n° 2 251-255

7 ARNAL M. JORDA M.F. LARENG L. - Le traitement par la ventilation artificielle des défaillances respiratoires aigues, au cours de bronchopneumopathies chroniques. Soc. Fr. D'Anesth. Anal. et Réa. 1965 103-113

8 ATKINS J.P. Tracheotomy tube for maximal pulmonary ventilation. Ann. Otol. 1956 - 65-1080

9 ATKINS J.P. Tracheotomy for prevention of pulmonary complication in postoperative and severly debilitated patients. JAMA 146 Mai 1965 241-243

10 BARANI J.C. - Tracheotomie chez les opérés et les traumatisés Bull. Soc. de Chir. de l'Uruguay 1953

11 BAUMANN J. LAUMONIER P. - Réanimation respiratoire en chirurgie. 67 ème congrès franç. de Chir. 1965

12 BAUMANN J. POYART Cl. STIEGLITZ P. - La prévention et le traitement postopératoireen chirurgie thoracique par l'assistance respiratoire sans trachéotomie Acta XII - 157-171 1965

13 BEER R. - Use and misuse of tracheotomy pathophysiological. view points and its indications after treatment Chirurg. 35 Mars 64 118-127

14 BIESALSKI P. - Die tracheotomie bei Kindern Munsch Med. Wrch. 1964 - 1210

15 BIGLER J.A. HOLLINGER Ph. La trachéotomie dans l'enfance - Pédiatrie 1954 13 - 476

16 BIGNON J. CHRETIEN J. - Etude post-mortem des altérations laryngotrachéo-bronchiques au cours de la trachéotomie avec respiration assistée. Journal Fr. de Med. et Chir. Thor.16 1962 Février - 155

17 BINET J.P. DOUSSET H. - Trachéotomie technique e indication. Rev. Prat 6 - 1964 2213-2217

18 BJÖRK V.D. ENGSTROM C.G. - The treatment of ventilatory insufficiency after pulmonary resection with tracheotomy and prolonged artificial ventilation Jour - Thor. 30 Mars 1955 336

19 BOSOMWORTH P.P. - Effect of sterilization techni on safety and durability of endotracheal tubes a cuffs An. Anal. Cleveland 44 Oct. 1965 - 576-5

20 BRADLEY R.D. SPENCER G.T. - Tracheotomy and artificial ventilation in the treatment of acute exacerbation of chronic lung disease. Lancet 1 août 1964

21 BRATTSTROM S.T. - Fatal unrecognized respiratory and hemodynamic sequels of tracheotomy and endobronchial aspiration in postoperative and markedly debilated states. Acta Chir. Scand 108 1954 p; 170

22 BRIDGES P. - Tracheotomy in children a 20 year study of. Plast. recontr. Surg. 37 Février 66 117-120

23 BRIGGS B.D. - Prolonged endotracheal intubation Anesth. 11 - 1950 129

24 CANBY J.P. - Tracheotomy in the management of severe bronchiolitis Pediatric. 36 Sept.65 -406

25 CARA M. ECHTER E. JOLIS P. POISVERT M. LARENG L. Respiration artificielle en pathologie chirurgicale en dehors de la salle d'opération Rapport au 13° congr. d'anesth. 1963

26 CARTER B.N. GIUSEFFY - Tracheotomy a useful procedure in thoracic surgery with particular reference to its employement in crushing injuries of the thorax. J. Thorac. Surg. 21 1951 495-505

27 CHERNIACK R.M. - Tracheotomy and its management. Canad anesth.soc. jour. juil. 1965 386-397

28 CHIN TANG HUANG M.D. ALBERT W. COOK M.D. - Severe craniocerebral trauma and respiratory abnormalities. Arch. neuro. Juil. 63 545-551

29 CLARKE D.B. - Tracheotomy in a thoracic surgical unit. Thorax 20 - 1965 87

30 M.C. CLELLAND R.M. Complication of tracheotomy Brit. med.Jour 2 sept. 65 567-569

31 COLL J. - Accidents et complications de la trachéotomie en réanimation respiratoire. Cah.d'anesth. mai 64 103-112

32 COLLINS D.C. - Tracheostomy in general surgical practice Canad.J. Surg.8 oct. 65 374-381

33 COLVIN E.M. MORRISSON W.M. - The value of tracheotomy in acutelly in surgical patients. Surg. Gynec.96 1953 - 338-342

34 COUSSIEU P. - Les difficultés de la trachéotomie chez le jeune enfant. La Gazette des Hop. 1958 Mars 319-321

35 CRAWFORD O.B. - The anesthesiologist's responsabilities in tracheostomy. Anesth. 22 Janvier 61 86 - 92

36 DAVIDSON J.T. - Difficult endotracheal extubation Brit.J. Anesth.36 Mai 64 - 316-317

37 DAWENPORT H.T. - Management of respiratory obstruction following removal of a tracheotomy tube. Survery of anesth. oct.65 extraits

38 De Muth W.E. - Exsanguination during tracheotomy a complication of mediastinal artériel injury. Ann. Surg. 163 Avr.66 - 643-649

39 M.C. DONALD I.H STOKS J.G. Prolonged nasotracheal intubation. Brit.J. Anesth.37 Mars 65 - 161-173

40 DONZELLE G. - L'extubation en deux temps : Facteur de sécurité après intubation trachéale prolongée. Ann. VII Juillet 1966

41 DOWNES - Complications intubation nasotracheal in children with croup New. Engl. Med. 1960 - 226-237

42 DYKES E.R. - Technic for fixation of endotracheal tube. An. Analg. Cleveland 43 Juin 1964 238-240

43 ELBROND O. Laryngeal damage following prolonged intubation. Danish Med. Bull. Juill. 64 - 134-136

44 FELDMANN Disturbance of swallowing after tracheo etomy Lancet mai 1966 954-955

45 FLUUR E. The post-tracheotomy scar. Acta oto. Laryng. Stockolm 60 Juillet 65 P. 90-98

46 FONTAINE R. - La trachéotomie d'indication héroïque au cours de certains états de mal épileptique Rev. Neur. Par. 89 1953 - 550-552

47 FORSTER E. MOLE L. Sténose trachéale annulaire serrée après trachéotomie. Resection du segment sténosé anastomose bout à bout Guérison. Mém. Acad. Chir.84 1958 - 188-192

48 FRIEDBERG S.A. Histologic changes in the trachea following tracheotomy. Ann. Oto.Rhin.Laryng. 74 Sept. 65 785-798

49 GABRIEL W. Endolaryngeal granuloma following endotracheal intubation. J. Oral Surg. 23 Sept.65 P.508

50 GARAIX - Indications et limites de la trachéotomie chez les bronchopneumopathiques en grande insuffisance respiratoire. Sem.hop. Paris 39 1963 - 740

51 GARBAY M. La trachéotomie J. Chir.76 1958 474-477

52 GARZON A.A. - Influence of tracheostomy canula size on work of breathing. Ann. Surg.162 Août 1965 - 305-320

53 GASTON A. La trachéotomie. E.M.C ORL. 1951

54 GEISLER P. - Increased indication of tracheotomy in pre and post opérative treatment of extensive bronchiectasie. Z.B.L. Clinc 69 Mars 1964 401-407

55 GEORGEADE N. MAGIRE C. Considérations pratiques sur la trachéotomie J.AM.A. 160 1956 P.940

56 Germain A. Réhabilitation de la trachéotomie ses principales indications. Histoire Med. 4 1955 23-30

57 GIBERT H. Pratique de l'intubation en anesthésie Extraits.

58 GLAS W. W. - Complications of tracheotomy Arch. Surg. 85 1962 56-63

59 GLOSSOP M.W. - A cuffed tracheostomy tube. Lancet JANV. 66 187

60 GEORGERINO F. On the history of tracheotomy. G. Batt.Virol.Immun. 58 - Jan.65 - 105-112.

61 GOTSMANN M.S. Respiratory infection following tracheotomy. Thorax 19 Jan. 64 89-96

62 GOWEN G.F. - Tracheostomy for fonctional ventilatory obstruction Arch. Surg. Chicago Déc. 65 - 875-880

63 GREENBERG L.M. - Method for difficult decanulation in children. Arch.Oto. Chicago Janv. 65 - 72

64 GRILLO H.C. - Terminal or mural tracheostomy in the anterior mediastinum J.Thor.Cardiov.Surg. 51 Mars 66 422-427

65 GRIMAUD R. - Tracheotomie ancienne et moderne les indications techniques, séquelles, traitements J.F.Orl. Mars 59 171-210

66 HAHN N. - Respiratory work in infants breathing through an endotracheal catheter. Int. 2. Physiol. Juin 64 355-362

67 HAMILTON D. - Hemorrhage during tracheotomy JAMA oct.60 530-531

68 HARA H.J. - Tracheostomy for the aged. Geriatrics 19 Nov.64 830-838

69 HARRISSON G.A. - Laryngeal complication of prolonged endotracheal intubation. Med.J. Autr.Oct; 65 709-710

70 HAZARD D.C. - Elective tracheotomy. J.Oral.Surg 23 Mars 65 - 101-107

71 HERZOG TOHY - Trachéotomies différées Soviet de Chir.Thor. Janv.64

72 HERZOG P. - Tracheotomy and assisted respiration in the sequelae of thoracic surgery. Ann.Chir. Thor.Avr.64 133-140.

73 HOLLINGER P.H. - Tracheostomy in the newborn Ann.J.Surg. Janv.65 771-779

74 HUANG C.T. - Severe craniocerebral trauma and respiratory abnormalities effect of tracheostomy on survival. Arch.Neuro.Chicago Nov.63 545-555

75 HUAULT G. - Respiration artificielle prolongée dans les insuffisances respiratoires du nouveau-né. Presse méd.74 Mai 61 134

76 HUAULT G. THIEFFRY S. - Moyens et perspectives de la respiration artificielle chez le tout-petit Cah.Coll.med.Hop.Paris Oct.66 693-698

77 HUFF - Indications for tracheotomy. Geriatrics 20 Avr.64 342-345

78 HUGUENARD - La trachéotomie et l'urgence neurochirurgicale. Ann. 2 1965.

79 HUTCHINSON J.H. - Controled trials of hyperbaric oxygen and tracheal intubation. Lancet Avr.66 935-939

80 ISRAEL - Fénestration trachéale dans les insuffisances respiratoires chroniques. J.F.Méd. Chir. Thor. Janv.66 29-35

81 JACKSON CHEVALIER - Prolonged intubation Anesth. 1953 425

82 JOHN C. - Postintubation granuloma of the larynx Anesth.45 Juill.66

83 KUGLER I. - Vor und Nachteile der Endotrachealen Intubation in Notfall situationen und bei Dauerbeatmung. Prkt.Anesth.Wiederbeleb. Sept.66 223-231

84 LACCOURREYE - Fénestration trachéale permanente. Ann.Oto.Laryng.Paris Nov.65 825-828

85 LAMBERT V. - Modern application of tracheotomy Brit.Med.J. Janv.65 143-147

86 LANDRU - De l'Intubation trachéale prolongée chez le nourrisson et l'enfant. Thèse Tours 1966

87 LARENG. L. - Complications secondaires à la trachéotomie. Cah.D'Anesth.oct.62 251

88 LATARJET M. La trachéotomie d'urgence dans les traumatismes fermés du thorax et dans les complications pulmonaires de la chirurgie thoracique. Lyon Chir.1956 257-267

89 Le BRIGAND H. BASTIN R. POCIDALO JJ. ARNAUD G. ET WANDERPOTTEN C. - Traitement des insuffisances respiratoires aigües postopératoires par la trachéotomie et les respirations artificielles. Mem. Accad.Chir. 1956 830-835

90 Le BRIGAND H. Le traitement moderne des insuffisances respiratoires aigües et ses applications aux cas chirurgicaux Ann. Chir.Paris Févr.58 199-209

91 Le BRIGAND H. Notre expérience actuelle de la trachéotomie. Mém. de l'Accad. Chir. 1962 221-231

92 Le BRIGAND H. Rôle de l'assistance respiratoire dans les suites opératoires des opérés thoraciques. Ann. Chir.Thor. 1964 458

93 Le BRIGAND H. ROJAS - La trachéotomie en 1967 Rev.Prat. 1967 3337-3354

94 Le BRIGAND H. - Fistule tracheoesophagienne après trachéotomie. Mem.Accad.Chir. Mai 66 405-416

95 LISSAC J. BONNET Y. - Les sténoses laryngotrachéales après trachéotomie. J. Réan.Neuroresp. C.Bernard 1961

96 LURFUG H.V. Emergency tracheotomy in hemophilia J.A.M.A. Nov. 64 551-552

97 LUNDING M. - The tracheotomy tube and postoperative tracheotomy complications Acta.Anesth.Scand. 1964 181-190

98 MATHESON - The management of a tracheotomy Lancet 1963 31-32

99 MAYER & RAPPAPORT - Indications et contrindications de la fénestration trachéale. J.A.M.A. Sept 58 P.168-173

100 MAZAURIC F.X. - Les indications nouvelles de la trachéotomie contribution à l'étude de leurs bases physiopathologiques. Thèse Med.Lyon 57

101 MULLER J. Lésion de l'arbre tracheobronchique après trachéotomie et ventilation artificielle. Anesth.Ann.Réa. 1965 681-692

102 MULLER J. FLORANGE W. FORSTER E. Morphologie de la nécrose trachéale après trachéotomie et utilisation d'une prothèse respiratoire. Anesth.Ann Rea. 1965 693

103 MUNDELAER - La trachéotomie en chirurgie général Act.Chir.Belg. Juin 60 175-339

104 MOULONGUET H. - Les problèmes de l'insuffisance respiratoire aigüe neurogène chez l'enfant. Libr. Arnette extraits.

105 MOULONGUET H. - Incidents et accidents dans les suites des trachéotomies. Med.Inf. Nov.58 13-17

106 MOUNIER-KUHN P. - Problèmes posés par la décanulation chez les nourrissons. J.F.O.R.L. 1957 599-605

107 NOEL A. - Endotracheal anesthesia. Extraits

108 PARIKN SD. - Un cas de pneumothorax bilatéral après trachéotomie. J.Laryng. Mai 65 457-461

109 PECORA D.V. - Tracheotomy in the treatment of severe mediastino emphysem. J.A.M.A. 1959 353-356

110 PICARD - Trachéotomie Scalpel Bruxelles Juil.65 613-616

111 PLUM F. - Technics for minimizing trauma to the tracheobronchial tree after tracheotomy New England J. of Med. Févr.56 193-200

112 PLOUVIER-DELAHAYE - Colloque - Le maintien de la liberté des voies respiratoires. Cah. Anesth. Janv. 1966

113 POPPENHEIMEN QUINN F.B. - Sudden Death Following tracheotomy report of a case. Arch.Otolaryngol. Spt.65 292-293

114 PORTMANN - The new importance of tracheotomy Rev laryng. Bordeaux Févr.66 7-15

115 POTONDI - Les lésions des cartilages du larynx causées par la trachéotomie. J.Laryng. Déc.65 1057-1063

116 RAPIN M. Technique de respiration artificielle prolongée en chirurgie thoracique Acta. 1957 103

117 RAPIN M. - La trachéotomie en réanimation médicale. Pr.Méd. Mars 57 496-498

118 RAPIN M. LISSAC J.- Les complications infectieuses en réanimation respiratoire. Pr. méd. 1963 2139

119 REBATTU J.R. GARIN J.P. - La trachéotomie dans les insuffisances respiratoires aigües. J.Fr. O.R.L. 1962 623-643

120 REID D.H.S. TUNSTALL M.E. - Treatment of respiratory distress syndrom of newborn with nasotracheal intubation and intermittent positive pressure respiration. Lancet Juin 65 1196-1197

121 REID D.H.S - The respiratory distress syndrom of the newborn. A method of treatment using prolonged nasotracheal intubation and intermittent positive pressure respiration. Anesth. Janv.66 72-80

122 ROCKLEY E. - Tracheal fenestration for the treatment of respiratory insufficiency. Geriatric Avr.66 174-190

123 RODERWALD G. - Die Postoperative Atmungsinsuffizienz. Klin.Chir.F;d. Praxis 1960

124 ROTH F. - Behandlung von Pseudocroup und anderen Stenosen im Bereich der oberen Luftwagen durch lange dauernde Intubation. Der Anesth. Févr.66 48-51

125 RUDLER J.C. - L'insuffisance respiratoire en chirurgie. Rapport 32° congrès fr. méd. 1959

126 RUGHEIMER E. - Die Komlikationen der Tracheotomie ihre Verhütung und deren Behandlung Anesth.und Wiederbeleb. 1966 93-103

127 SALL B. - Contribution à l'étude des indications de la trachéotomie. Thèse Méd.Strasbg. 1963.

128 SARA C. The Management of patients with tracheostomy. Méd.J.Austr. 1965 99

129 SCHARF T.J. - Tracheostomy a reappraisal. Lancet Févr.65 76-79

130 SCHELDEN C.H. Percutaneus tracheotomy. J.A.M.A. 1957 2068

131 SCROW J.C. - Postintubation granuloma of the larynx Anesth.Ann.Cleveland Juill.66 425-429

132 SEGUIN - Anesthésie en chirurgie thoracique Cah. d'Anesth. sept.65

133 SHARMA B.K. Tracheotomy in children. Indian J. Pediatr. Juill.65 221/226

134 SIGWART J. Damage to the laryngotracheal mucosa by endotracheal intubation. Mschr. Ohrenh.Févr.6 82-88

135 SILEN W. - Fatal hemorrhage from the innominate artery after tracheostomy Ann.Surg.162 Déc.65 1005-1012

136 SMITH Y.R. - Use of tracheotomy in lower respiratory tract disease. JAMA 137 1960 891-895

137 SMITH C. - The idiopathic respiratory distress syndrom in the newborn, management by tracheotomy and intermittent positive pressure respiration. Ann.Otol.Déc.64 1082-1094

138 SMYTHE P.M. The problem of detubating an infant with a tracheostomy. Pediatr. sept.64 446-453

139 STIEGLITZ P. POYART CL. DESMONTS JM. BAUMANN J. L'intubation prolongée associée à la ventilation mécanique dans la période postopératoire en chirurgie abdominale. Ann. Chir. Thor. 4 Jan.65 129-137

140 STILES PJ. Tracheal lesions after tracheostomy Thorax 20 Nov. 65 517-522

141 SYKES M.K. Prolonged intubation in neonatal tetanus Anesth.Oct.60 344-400

142 Symposium sur les complications de la trachéotomie. Réunion de la société de chir.thor.sept.66 Ann.Chir.Thor.Card.vasc.

143 THIEFFRY HUAULT G. AMSILI J. LEMERLE J. Technique de la ventilation artificielle prolongée du nouveau-né et du prématuré Arch.franc.de pédiatr. Juin 1966 629-642

144 THOMAS R. - Valeur et abus de la trachéotomie Gaz.Med.FR. Nov.63 3469-3477

147 THOMPSON S.G. Hazards of tacheostomy. Brit. Med.J. Mai 66 5499

146 TROUPP H. - Tracheotomy in brain injured patients Eye Ear Nose Throat Month. Avril 66 49-54

147 TRUFFERT - Historique de la trachéotomie Mem. de l'Acad.de Chir. 1960 903-907

148 URRY A.G. - The prolonged use of endotracheal tubes Anesth.Dec. 1951 662

149 Von Fraenkel P. - Indication for tracheotomy Eye Ear Nose Throat Month. Jan.66 68-75

150 Von SCHNETHESS - Tracheotomy complications and late sequelae Arch.oto.laring.Chicago Oct.65 405-408

151 WATTSJM. - Tracheostomy in modern practice Brit. J. Surg. 50 Nov. 63 954-974

152 WAY A.L. Histologic changes produced by endotracheal tube Ann. Oto-rhino; sept.65 799-813

153 WERTHEIMER P. DESCOTES - La trachéotomie dans les traumatismes craniens graves. Lyon Chir. 51 1956 123-128

155 WITZ J.P. Greiner G.F. - Complication rare de la trachéotomie: sténose basse de la trachée thoracique Mém.Acad.Chir.86 1960 123-128

156 WOLFSON B. Complications laryngées mineures de l'intubation Brit. J.of Anesth. 30 1958 326

157 YARINGTON C.T. Complication of tracheotomy Arch. Surg. 91 Oct.65 622-655

158 YOUNC J. Reaction to tracheotomy tube Lancet Févr.1960 554